VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 46

24.

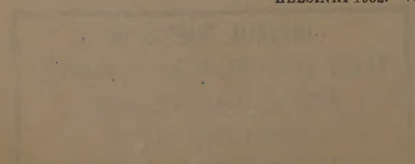
PERUNASYÖVÄN
(SYNCHYTRIUM ENDOBIOTICUM [SCHILB.] PERC.)
LEVIÄMISEN SYISTÄ SUOMESSA JA ULKOMAILLA

A. HILLI

ABSTRACT:
THE REASONS OF THE SPREAD OF POTATO WART (SYNCHYTRIUM ENDOBIOTICUM [SCHILB.] PERC.) IN FINLAND AND ABROAD.

HELSINKI 1932

HELSINKI 1932. VALTIONEUVOSTON KIRJAPAINO



Sisällysluettelo.

Alkulause.

Perunasyöpätutkimukseen ja -torjuntaan on kohdistettu suurta huomiota kaikissa perunaaviljelevissä maissa. Tämä johtuu ennenkaikkea siitä, että kysymyksessäoleva kasvitauti on leviämistapojensa vuoksi aiheuttanut eri maiden välistä perunakauppaa koskevia lainsäädännöllisiä määräyksiä. Suomessa on perunasyöpää koskeva tutkimustyö sekä virallinen torjunta saaneet alkunsa senjälkeen, kun maastamme todettiin tautia Kirkkonummen pitäjästä v. 1924.

Kun perunasyöpä on levinnyt laajalle eri maissa ja aiheuttanut huomattavia vahinkoja kauppasuhteiden vaikeuttajana sekä sadon vähentäjänä ja huonontajana, on perunasyöpätutkimus suuntautunut etenkin taudin torjuntaa selvitteleviin kysymyksiin. Myöskin perunasyövän aiheuttajan biologiaa ja morfologiaa valaisevat tutkimukset ovat saaneet osakseen runsaasti huomiota, etenkin on selvitetty taudin aiheuttajan eri kehitysasteita käsitteleviä seikkoja. Varsinaisen leviämisbiologian sekä ulkonaisten, leviämiseen vaikuttavien tekijöiden selvittely on sensijaan jäänyt vähemmälle, niin että tähän asti ei ole ollut olemassa ainoastakaan maasta seikkaperäistä, paikkakunnallista tutkimusta perunasyövän leviämisen syistä. Kun näiden seikkojen selvittäminen on kuitenkin tärkeätä, etenkin käytännöllisen perunasyövän torjunnan kannalta, on seuraavassa tutkimuksessa ryhdytty selventämään kyseessäolevaa asiaa ja nimenomaan perunasyövän leviämisen syitä Suomessa. Tähän on tekijällä ollut tilaisuus toimiessaan Maatalouskoelaitoksen kasvitautiosastolla vuodesta 1925 alkaen. Mainittu osasto on vuosina 1925—1931 suorittanut perunasyövän torjuntatyötä, joka on ollut sangen voimaperäistä. Kun perunasyövän vastustaminen maassamme kuitenkin oli aluksi, taudin aiheuttajan leviämistapojen puutteellisen tuntemisen vuoksi, vähemmän tuloksellista, ryhtyi tekijä selvittämään eri paikkakunnilla yksityiskohtaisesti taudin leviämiseen vaikuttavia seikkoja, joiden selville saamisesta voisi olla apua jatkuvalle perunasyövän torjunnalle.

1458—32

Tutkimustani varten olen saanut parhainta apua kunnioitetulta opettajaltani ja esimieheltäni, prof. J. I. Lirolta, joka ensin, vuosina 1925—1926 tehdyn, perunasyöpää käsitelleen spesialityöni ohjaajana ja sittemmin kaikkina niinä vuosina, joiden aikana olen teostani valmistanut, on avustanut työtäni monin tavoin. Teokseni maantieteellistä puolta koskevissa asioissa olen saanut arvokkaita neuvoja prof. I. Leiviskältä sekä perunakauppaa koskevissa asioissa prof. K. T. Jutilalta. Teoksessa esiintyviä, osaksi aikaisemmin julkaisemattomia tilastollisia tietoja ovat antaneet käytettäväkseni Maataloushallituksen tilasto-osaston johtaja, maisteri O. M. Groundstroem sekä Tilastollisen Päätoimiston kirjastonhoitaja, maisteri E. Laurila. Perunalaatuja koskevissa seikoissa on pomologi Björn Lindberg antanut arvokasta apuaan.

Ulkomaita koskevissa asioissa ovat seuraavat tutkijat hyväntahtoisesti hankkineet käytettäväkseni asiaa koskevaa kirjallisuutta, viimeisimpiä leviämistietoja sekä tietoja perunasyövän leviämisseutujen asutuksesta, viljelysoloista ynnä luontosuhteista.

Ruotsi — tri Thore Lindfors,
Norja — valtionmykologi Ivar Jørstad,
Tanska — prof. C. Ferdinandsen,
Englanti — tri G. S. Perthybridge,
Saksa — prof. O. Schlumberger,
Ranska — prof. E. Foëx,
Sveitsi — prof. E. Neuweiler,
Itävalta — prof. Gustav Köck,
Tsekko-Slovakia — tri Fr. Straňák,
Yhdysvallat — »Bureau of Plant Industry»n johtaja R. H. Bell, sihteeri C. G. Jordan sekä nuorempi kasvipatologi E. S. Schultz.
Peru — prof. E. V. Abbot.

Kaikille mainituille avustajilleni pyydän lausua täten parhaimmat kiitokseni.

Helsingissä 8. 4. 1932.

Tekijä.

I. Johdanto.

Perunasyövän aiheuttajan määräsi unkarilainen SCHILBERSZKY (1896). Hän sai tutkittavakseen (22/12 1888) näytteen sairaista Maercker-Zwiebel perunoista, jotka oli lähettänyt johtaja FRANS v. JATTKA Hornyanista, silloisesta Ylä-Unkarista (Comitat Trencsén). SCHILBERSZKY havaitsi määräämänsä sienen olevan tieteelle uuden lajin ja hän antoi sille nimeksi *Chrysophlyctis endobiotica* SCHILB.

SCHILBERSZKYn määräämä sieni kuuluu leväsienten (*Phycomycetes*) luokkaan, joka jaetaan (LIRO 1924) kolmeen lahkoon: *Archimycetes*, *Zygomycetes* ja *Oomycetes*. Perunasyövän aiheuttaja kuuluu *Archimycetes*-lahkoon, jonka edustajat talvehtivat suvullisesti tai suvuttomasti syntyneinä lepopesäkkeinä. Useimmat lahkon sienistä loisivat alhaisissa vesieläimissä, levissä ja sienissä. Vain harvat (*Synchytrium*, *Rhizomyxa*, *Cladochytrium*) elävät korkeammissa kasveissa.

Synchytrium-suku määriteltiin v. 1863, jolloin DE BARY ja WORONIN[1]) tutkivat voikukan lehdissä loisivan *Synchytrium taraxaci*'n. Suvusta tunnetaan (TOBLER 1912) yli 50 lajia, joista kuitenkin vain osa on kehityshistoriallisesti tutkittuja. Yleisimmät *Synchytrium*-lajit ovat *S. taraxaci*, *S. endobioticum*, *S. anemones* ja *S. aureum*.

Synchytrium'it eivät ole yleensä kovinkaan vahingollisia loisia siinä mielessä, että ne aiheuttaisivat tuntuvampia taloudellisia tappioita. Tavallisesti kehittyvät isäntäkasvin kukat ja hedelmät normaalisiksi, ja vasta erittäin voimakkaassa saastutuksessa rypistyvät isäntäkasvin lehdet tai kuolee kasvi vioituksen johdosta (*Synchytrium mercurialis*). Ensiluokkainen t u h o s i e n i on sensijaan *S. endobioticum*.

Yksinkertaisimmassa *Synchytrium*-tartunnassa sieni aiheuttaa vain isäntäsolun suurenemisen (*S. myosotidis*, *S. pyriforme*) eikä vahingoita muita soluja. *Synchytrium aureum f. saxifragae* ja *S. anemones* suurentavat jo naapurisolujakin, jotka eivät kuitenkaan jakaudu. Vihdoin voivat sienet aiheuttaa ympäröivien naapurisolujen jatkuvan jakautumisen (*S. endobioticum*, *S. mercurialis*, *S. aurantiacum*, *S. phegopteridis* ja *S. Holwayi*).

[1]) DE BARY ja WORONIN: Beitrag zur Kenntnis der Chytridiaceen (Berichte über d. Verhandl. d. Naturw. Ges. in Freiburg, Band 3, Heft 2). 1863.

Ravintosolun sisältö on *Synchytrium*-lajeilla hyvin erilainen, toisinaan vaahtoinen (*S. anemones*), toisinaan kumimainen homogeninen (*S. Johansoni*). Joskus on siinä erikoisen runsaasti lehtivihreää (*S. viride, S. pyriforme*) tai anthosyania (*S. anemones, S. aurantiacum, S. rugulosum, S. rubrocinctum*).

SCHROETER[1]) jakoi *Synchytrium*'it solunnesteen värin vaihtelujen ja pesäkkeiden kehityksen erilaisuuden mukaan kolmeen ryhmään: *Eusynchytrium, Chrysochytrium* ja *Leucochytrium*. Pääasiallisesti samoihin seikkoihin perustuvan jaoittelun esittää GERTRUD TOBLER (1912, p. 166) kirjassaan »*Die Synchytrien*». Jaoitus on seuraava:

I. Kesä- ja talvi-itiöpesäkkeitä. Useampia parveilijasukupolvia kesässä. (*Pleiochytrium*).
   A. Pesäkeryhmä vapaana isäntäsolun sisässä (*Eusynchytrium*).
   B. Pesäkeryhmä isäntäsolun ulkopuolella (*Mesochytrium*).

II. Vain talvi-itiöpesäkkeitä. Yksi parveilijasukupolvi kesässä (*Haplochytrium*).
   A. Pesäkkeen sisällys keltainen (*Chrysochytrium*).
   B. Pesäkkeen sisällys väritön (*Leucochytrium*).

TOBLERin jaoittelun mukaan kuuluu *Synchytrium endobioticum Pleiochytrium*-ryhmän alaryhmään *Eusyncytrium*.

SCHILBERSZKY (1930) ei pidä yllämainittua TOBLERin jakoa oikeana vaan vie perunasyövän aiheuttajan edelleenkin *Chyrophlyctis*-sukuun. Seuraavassa tutkimuksessa nimitetään sientä, syventymättä sen systemaattisesta asemasta käytävään kiistaan, kirjallisuudessa yleisimmin käytetyllä nimellä *Synchytrium endobioticum* (SCHILB.) PERC.

---

[1]) SCHROETER, J. I.: Die Pflanzenparasiten aus der Gattung Synchytrium (COHNS Beiträge, 1, pag. 1—50). 1870.



Liite 1. — Perunasyövän turmelema perunakasvi Kirkkonummelta 1925.
Appendix 1. — Potato infected by wart disease in Kirkkonummi in 1925.

(Orig.)

II. Perunasyövän morfologiset ominaisuudet.

Synchytrium endobioticum tartuttaa ensin nuoret mukulat, siirtyen sitten vanhempiin mukuloihin ja perunakasvin maanalaisiin osiin sekä maanpäällisiin lehtiaiheisiinkin. Sen aiheuttamat äkämät ovat maanpäällisissä osissa aluksi vihreänkeltaiset ja muistuttavat suuresti ryppyistä kukkakaalia tai korallia. Myöhemmin muuttuvat ne tummanruskeiksi ja hajoavat. Varsiin saattaa muodostua äkämiä usein 10—20 jopa 40 sm korkeuteen saakka. Tekijä on tavannut Pusulan pitäjän Hyrkkylän kylästä taudin tartuttamia perunakasveja, joissa, paitsi mukuloita, koko varsisto tyvestä latvaan saakka on perunasyövän äkämien turmelema.

Senjälkeen kun *Synchytrium endobioticum*in parveiluitiö on tunkeutunut perunanmukulan päällyskettosoluun, kestää jonkun aikaa, ennenkuin mukulan pinnassa näkyy minkäänlaista merkkiä infektiosta. Sitten ilmestyy pieniä, pahkamaisia muodostuksia, joita alkuasteellaan on vaikea paljain silmin eroittaa *Spongospora*-ruvesta, mutta jotka lopuksi voivat kasvaa niin suureksi äkämäksi, että koko isäntämukula jää sen sisään.

Köhlerin (1925—1927 ja 1925 b) mukaan voidaan perunasyöpääkämässä eroittaa kahdenlaisia muodostuksia, k u h m u j a (Höcker) ja s y y l i ä (Warzen). Jos isäntäsolut ovat mukulan yläpinnassa, niin muodostuu tavallisesti säännöllinen, joskus yli sm läpimittainen, ympyränmuotoinen kuhmuharju infektiokohdan ympärille. Tällaisia kuhmumuodostuksia nimitetään r a k k u l o i k s i (Pustel) ja on niitä kahdenlaisia, korkeita (Hochpustel) ja syviä (Senkpustel). Edellisten pohjat ovat perunan yläpinnan tasolla, jälkimmäisten huomattavasti sitä alempana. Korkeat rakkulat ovat, kasvaessaan aivan nuorten mukuloiden sileällä ulkopinnalla, rakenteeltaan säännöllisiä. Tähän ovat syynä (Köhler 1925 e) loisen aineenvaihdon tulokset, jotka diffundoimalla ympäröivään solukkoon aiheuttavat lukuisia solunjakautumisia ympyränmuotoisella linjalla. Syvät rakkulat kehittyvät hitaammin ja jäävät pienemmiksi kuin korkeat rakkulat. Joskus esiintyy samassa mukulassa sekä syviä että korkeita rakkuloita ja ovat ne silloin vaikeasti toisistaan eroitettavissa. Syvissä rakkuloissa eivät keskisen infektiokohdan pesäkeryhmät synnytä

parveilijoita, jotka aiheuttaisivat secundäärisiä infektioita. Näin tapahtuu sensijaan korkeissa rakkuloissa ja siitä on seurauksena uusien muodostusten, niin sanottujen syylien syntyminen kaikkialle kuhmusolukon pinnalle.

*Synchytrium endobioticum*in aiheuttamat äkämät eivät tavallisimmin ympäröi koko isäntämukulaa vaan esiintyy niitä ainoastaan silmujen kohdalla. Tämä johtuu mukuloiden korkkiutumisesta. Korkin muodostuminen alkaa DE WRIESin[1]) mukaan perunan napapäästä, josta se jatkuu vähitellen vastakkaiseen perunankärkeen. Se alkaa jo sangen varhain, mukulain ollessa 3—4 mm läpimitaten, jolloin päällysketossa syntyy ensimmäinen tangentiaalinen jakoseinä. Viimeksi korkkiutuvat välittömästi silmujen edessä olevat kohdat, joten ne ovat kauimmin alttiit tartunnalle. Jatkuvasti alttiina pysyvät ainoastaan mukuloiden silmuissa olevat versosilmut (Sprossknospen).

Perunasyövän äkämät ovat ulkonaisesti eräiden muiden perunatautien aiheuttamien epämuodostusten kaltaiset. Niinpä *Bacterium tumefaciens*in aikaansaama bakteerisyöpä (STAPP 1925) perunakasvin juurenniskassa on hyvin perunasyöpä-äkämän näköinen. Bakteerisyövän aiheuttamat pahkat ovat kuitenkin paljon kovempia ja melkein kokonaan korkkiutuneita ja niiden sisärakenne poikkeaa perunasyöpääkämän rakenteesta huomattavasti.

Spongospora subterranea (WALLR.) LAGERH. sienen aiheuttama nastarupi (Buckelschorf) on myöskin erehdyttävästi nuoren perunasyöpä-äkämän kaltainen. Aivan nuoria perunasyövän pahkoja muistuttavat vielä jossain määrin *Oospora*-rupi, musta rupi (Warzenkrankheit), tuhkan aiheuttamat ruvet sekä tuhatjalkaisten (*Julus pulchellus* L.) synnyttämät arvet. Perunasyövän eroittaa kaikista mainituista vioituksista varmasti mikroskopitutkimuksella, jossa tulee esille mm. taudin aiheuttajalle luonteenomaiset pesäkkeet.

---

[1]) DE WRIES, HUGO: Wachstumsgeschichte der Kartoffelpflanze (Landw. Jahrbücher, 7, p. 591). 1878.

III. Perunasyövän biologiset ominaisuudet.

1. Synchytrium endobioticum-sienen kehityskulku.

Perunasyövän kehityksessä on kolme astetta: parveiluitiöaste, kesäpesäkeaste ja talvipesäkeaste (*zoosporen-*, *sporangium-* ja *dauersporangium-*asteet).

Parveiluitiö tunkeutuu perunan päällyskettosoluun ja muodostaa siinä ohutkettoisen kesäpesäkkeen. Isäntäsolun tuma ja muu solun sisällys turmeltuu ja kuolee. Kesäpesäkkeen alkulima jakautuu suureksi joukoksi parveilijoita. Solut, jotka ovat isäntäsolun ympärillä ja alla, alkavat kiivaasti jakautua ja puristavat kuolleen isäntäsolun loisineen mukulan pinnalle. Isäntäsolu särkyy ja pesäke halkeaa, jolloin parveiluitiöt vapautuvat tunkeutuakseen uusiin isäntäsoluihin. Tätä kehityskulkua jatkuu koko kesän ajan. Kasvukauden lopussa yhtyvät tavallisesti eri pesäkkeiden parveilijat (siitos), ja näin muodostuneet sieniyksilöt kehittävät, tunkeuduttuaan uuteen isäntäsoluun, vahvakettoisia talvipesäkkeitä. Näiden sisässä muodostuu, kuten kesäpesäkkeissäkin, parveiluitiöitä, jotka parveilevat joskus jo samana syksynä, mutta tavallisimmin vasta seuraavina kesinä.

2. Parveiluitiö ja sen elintoiminta.

Perunasyövän parveiluitiöt ovat (PERCIVAL 1910, CURTIS 1921, KÖHLER 1930 ja 1931 ym.) ketottomia, sangen pieniä eliöitä. Sentähden ei ole voitu täysin tarkasti selvittää niiden rakennetta. Päältäpäin katsottuna on kukin parveilija pallon-, munan- tai päärynänmuotoinen, läpimitaltaan 2—2.2 μ ja varustettu n. 10 μ pituisella värekarvalla. Sisässä on, paitsi tumaa, heikosti valoa taittavia kiteitä, joiden luonnosta ei olla selvillä, osmiumhapolla värjäytyviä hiukkasia, muutamia nesteonteloja sekä pieniä, värjäytyviä chromatinihiukkasia. Parveilijat liikkuvat vedessä värekarvallaan, joka lähtee ruumiin hoikemmasta päästä. KÖHLERin (1930) mukaan parveilijat liikkuvat kahdella tapaa, »pyörimällä» ja »soutamalla». Pyörimisliikettä tapahtuu vain pimeässä. Kun pyörimisliike lakkaa, jatkuu soutuliikettä vielä jonkun aikaa. Lähtiessään liikkeelle pesäkkeestä ovat parveilijat kutakuinkin pyöreitä, mutta muuttuvat liikunnan

kestäessä pitkulaisemmiksi ja käyvät pysähtyessään tai lepoasteessaan uudestaan pyöreiksi. Kun parveilija on uinut noin 15—20 minuuttia, käyvät värekarvan liikkeet hitaammiksi ja parveilija kulkee. ikäänkuin ryömien. hitaasti eteenpäin. Lopuksi värekarva katoaa ja parveilija tulee ameebamaiseksi, läpinäkyväksi ja tämän takia vaikeasti huomattavaksi. Tällä asteella se tunkeutuu nuoren perunanmukulan silmuihin. Kukin parveilija-ameeba valtaa itselleen oman isäntäsolun. Poikkeustapauksissa 2, toisinaan jopa 8:kin ameebaa asettuu samaan soluun. Isäntäsolujen alkulima, tuma ja tumajyväset kasvavat loisen ärsyttäminä muodottoman suuriksi. Myöhemmin, kun tärkkelyshiukkaset ovat tuhoutuneet, kutistuvat solunseinät jonkunverran ja koko muodoton isäntäsolumassa käy ruskean väriseksi. Isäntäsolun sisään muodostuu samanaikaisesti seinä ja loinen jää tämän sisälle (*Prosorus*-aste).

KÖHLERin (1930, 1931) tutkimusten mukaan on perunasyövän parveilijoilla gameettien luonne. Pariutuminen tapahtuu siten, että eräät parveilijat, joita voidaan pitää naaraspuolisina, asettuvat lepotilaan, ja niiden ympärille kerääntyy tavallisimmin useita koiraspuolisia parveilijoita. Kun lepäävä parveilija on pariutunut jonkun ympärillä olleen parveilijan kanssa, etääntyy se pian toisista, sillä se ei ole kadottanut liikuntakykyään. Jonkun aikaa pariutumisen jälkeen kadottaa syntynyt tsygootti värekarvansa ja liikuntakykynsä muuttuen ameebamaiseksi ja tunkeutuen isäntäkasvinsa soluun.

3. Kesäpesäkkeiden syntyminen ja kehittyminen.

Prosorus-asteessaan sieni on laajentuneen isäntäsolunsa pohjalla. Prosoruksella on, päinvastoin kuin parveilijalla, oma kettonsa. Sen tuma eroittuu selvästi värjättäessä »FLEMINGin seoksella».[1]) Lopuksi Prosorus tyhjentää isäntäsolun yläosaan sisältönsä, joka jakautuu 4—9 (tav. 5—7) osaan, joista jokainen kehittyy itiöpesäkkeeksi. Täten muodostuu itiöpesäkeryhmä (*Sporangiensorus*). Itiöpesäkkeiden ketot ovat ruskeanväriset ja hyvin ohuet. Kullakin pesäkkeellä on iso (22—23 μ) tumansa, jolla on selvä kelmu. Tumassa on huomattavissa chromatinihiukkasia, pyöreä (6—8 μ) tumajyvänen sekä nesteonteloja. Kussakin kesäpesäkkeessä syntyy suuri joukko (jopa 600) parveilijoita. Isäntäsolun ympärillä olevat solut ärsyttyvät jakautumaan vilkkaasti ja vetäytyvät, isäntäsolun yhä kasvaessa, sivulle. Tällöin isäntäsolu kohoaa ja särkyy ja parveilijat vapautuvat.

[1]) PERCIVAL, J.: Potato »Wart» Disease. Taf. I, Fig. 14 (Centralbl. f. Bakt., 25, p. 449). 1910.

4. Talvipesäkkeiden muodostuminen.

Syyspuoleen, kun äkämät yleensä ovat jo hyvin kehittyneet, syntyy uusia tsygootteja siten, että kaksi, tavallisesti eri pesäkkeen parveilijaa, yhtyvät. Uudet sieniyksilöt tunkeutuvat isäntäkasvin sisään, kulkien ameebamaisina isäntäsolun kettojen läpi. Saastuneen isäntäsolun tuma ja tumajyvänen pienenevät alussa, mutta kasvavat sitten normaalista suuremmiksi (tuma 16—18 μ, tumajyvänen n. 6.5 μ).

Talvipesäkkeen ketto on aluksi yhdenkertainen, muuttuen myöhemmin kaksinkertaiseksi. Ulompi ketto on vahva, tummanruskea ja täynnä juovia ja harjuja. Sisempi ketto on joustava ja ohut. Koko keton vahvuus on n. 2 μ. JOHNSSONin (1909) otaksuman, jonka mukaan isäntäkasvi muodostaa ulomman keton, todensi BALLY (1911). Hän sai selville, että pesäkkeen uloin ketto on puutunut. Isäntäsolu tahtoo epäilemättä tällä tavoin suojella itseään loistunkeilijalta, mutta asia kääntyy sittenkin lopulta, isäntäsolun kuoltua, eduksi sienelle, jonka parveilijat säilyvät pesäkkeen vahvan suojuksen sisässä pitkät ajat.

IV. Perunasyövän leviäminen.[1])

1. Leviämisteoriat.

Kun *Synchytrium endobioticum* esiintyy useissa seuduissa eri maissa ja kun se on taloudellisesti tärkeä, ovat useat tutkijat kohdistaneet huomiotaan sienen levinneisyyden syiden selvittelyyn.

Saksalainen ESMARCH (1925 ja 1926—1928) esittää perunasyövän nykyisin tunnetun levinneisyyden ja yhäti jatkuvan leviämisen selvittämiseksi isäntäkasviteorian, s. o. hän otaksuu perunasyövän eri seuduissa siirtyvän luonnonvaraisina kasvavista *Solanum*-lajeista perunaan. Tämä tapahtuisi hänen mukaansa erikoisesti sellaisissa viljelyksissä, joissa on viljelty vuodet toisensa jälkeen samoissa paikoissa perunaa. Tätä teoriaa pitää ESMARCH hyväksyttävämpänä kuin perunasyövän kulkeutumista eri tavoin (esim. myyntiperunain mukana) paikasta toiseen. ESMARCHin otaksumaa vastaan voidaan ensinnäkin huomauttaa, ettei luonnonvaraisina kasvaneista *Solanaceae*-kasveista ole todettu perunasyöpää (COTTON 1916, WEISS-ORTON-HARTMAN 1923, ESMARCH 1925 y. m.), vaan on tauti saatu niihin tarttumaan ainoastaan laboratoorioissa tai kasvihuoneissa, taudille optimaalisissa olosuhteissa. Luonnonvaraisia *Solanaceae*-kasveja kasvaa sitäpaitsi perunamaissa varsin vähän. Näin on laita etenkin pohjoisissa maissa. Esim. Suomessa ei ole tavattu luonnonvaraisia *Solanaceae*-kasveja ainoastakaan perunasyövän tartuttamasta alueesta ja muutenkin ovat ne harvat *Solanaceae*-heimon kasvit, jotka meillä esiintyvät luonnonvaraisina, harvinaisia perunamaissa. Tutkittaessa meillä perunasyöpäalueiden lähistöissä kasvaneiden *Solanaceae*-kasvien (*Solanum nigrum* L, *S. dulcamara* L., *S. lycopersicum* L., *Hyoscyamus niger* L.) juuristo-osia ei niistä ole *Synchytrium endobioticum*ia todettu.

LINDINGER (1920—1921 ja 1922) esittää syynä perunasyövän runsaaseen esiintymiseen taajasti asutuissa teollisuusseuduissa ja vähäi-

[1]) Sanaa »leviäminen» on käytetty samassa merkityksessä kuin kasvitieteellisessä kirjallisuudessa tavattavaa, kielellisesti huonompaa muotoa »leveneminen». »Levinneisyydellä» ymmärretään leviämisen tulosta. Samat tekijät, jotka vaikuttavat jonkin kasvin leviämiseen, vaikuttavat luonnollisesti sen levinneisyyteenkin.

seen esiintymiseen varsinaisella maaseudulla olevan sen, että teollisuusseutujen perunamaat ovat runsaan savun estämän auringonsäteilyn vuoksi happamempia kuin maaseudun perunamaat. Viime vuosina suoritetut tutkimukset osoittavat kuitenkin, kuten myöhemmin esitetään, että perunasyövän vaatimukset maan reaktioon nähden ovat sellaiset, että ne tulevat tyydytetyksi kaikkialla perunanviljelysalueella, joten LINDINGERin esittämällä happamuusteorialla ei voida tyydyttävästi selittää perunasyövän erilaista esiintymistä teollisuus- ja maatalousseuduissa.

Eräät tutkijat (LINDFORS 1929 b, JØRSTAD 1929) esittävät otaksuman, että linnut, etenkin variks et (*Corvus* sp.), olisivat eräissä seuduissa vaikuttaneet määräävästi perunasyövän levinneisyyteen. Heidän mukaansa olisivat esimerkiksi pitkin Ruotsin etelärannikkoa sijaitsevat perunasyöpäalueet saaneet alkunsa varisten mukana kulkeutuneesta tartunnasta. Suomessa tehdyt tutkimukset, joita myöhemmin selostetaan, osoittavat kuitenkin, että variksilla on saattanut korkeintaan olla vähäinen merkitys taudin paikalliselle esiintymiselle jossakin seudussa.

HINTIKKA (1929) esittää teorian, jonka mukaan perunasyövän nykyisin tunnettu, epätasainen levinneisyys eri maissa ja eri seuduissa, johtuisi määräävästi ilmastollisten tekijöiden, nimenomaan sademäärän ja lämpötilan jakautumisesta eri seuduissa. Tämän teorian mukaisesti olisi perunasyöpä levinnyt esim. Suomessa eri paikkakunnilla näiden sateisuuden ja lämpimyyden mukaan. Näin ei kuitenkaan ole asianlaita, sillä on voitu yksityiskohtaisesti todistaa, että syynä perunasyövän levinneisyyteen Suomessa ovat olleet muut seikat. Näistä ovat olleet tärkeimpiä erilaiset kulttuuritekijät, kuten perunakauppa ja -kuljetus, perunanviljelystapa, kulkeutuminen mullan, lannan, maanparannusaineiden, eläinten, ihmisten y. m. mukana sekä perunasyövän torjuntatyö. Paitsi mainittuja kulttuuritekijöitä, ovat monet muutkin seikat vaikuttaneet perunasyövän leviämiseen ja etenkin paikalliseen esiintymisrunsauteen eri seuduissa. Tällaisia ovat kaikki perunasyövän aiheuttajan elintapoihin vaikuttavat luontotekijät (kosteus, lämpötila, valo, ilma, maalaji, maan reaktio, isäntäkasvit, loiset), joiden merkitys perunasyövän leviämiselle on kuitenkin ollut vähäistä verrattuna kulttuuritekijäin merkitykseen.

Muista maista kuin Suomesta ei toistaiseksi ole yksityiskohtaisesti saatu selville perunasyövän leviämisen ja levinneisyyden syitä, ja sellaisten selvitysten saaminen perunasyövän yleisemmin tartuttamista maista tuottaisikin suuria vaikeuksia. Tähänastiset tutkimukset eri maissa osoittavat kuitenkin useita esimerkkejä siitä, että

perunasyöpä on levinnyt ulkomaillakin kulttuuritekijäin määräämänä ja että ilmastollisilla seikoilla, luonnonvaraisilla *Solanaceae*-kasveilla, linnuilla ja maan reaktiolla ei ole ollut lainkaan tai vain vähän merkitystä perunasyövän esiintymiselle.

Seuraavissa luvuissa selostetaan esitettyjen väitteiden tueksi eri tekijäin osuutta perunasyövän leviämisen ja esiintymisrunsauden määrääjinä.

2. Leviämiseen vaikuttavat tekijät.

A. *Perunasyövän elintapojen vaikutus taudin leviämiseen.*

1. Kosteus.

*Synchytrium endobioticum*in kosteusvaatimukset ovat erilaiset sienen eri kehitysasteilla. Suurin merkitys on kosteudella perunasyövän parveiluitiöiden elämälle. Sienen biologian selvittäjät, Johnsson (1908, 1909), Percival (1909, 1910), Bally (1911) ja Curtis (1921) ovat todenneet perunasyövän parveiluitiöiden, pesäkkeistään vapautuneina, liikkuvan maavedessä värekarvallaan tavallisimmin 15—20 minuuttia[1]). Senjälkeen alkavat värekarvan liikkeet hidastua ja lakkaavat pian kokonaan.

Esmarch (1926—1928) sai kokeellisesti selville, että parveiluitiöitten liikkumisala tuona lyhyenä aikana on verraten pieni, ulottuen vaakasuorassa suunnassa 10 sm, pystysuorassa suunnassa ylöspäin 10—15 sm ja pystysuorassa suunnassa alaspäin 15—20 cm. Kun maassa tapahtuu veden liikkeitä hiuspillivoiman vaikutuksesta alhaalta ylöspäin ja sateitten aikaan ylhäältä alaspäin sekä maan pintakerroksessa runsaitten sateitten sekä tulvien aikana myöskin vaakasuoraan suuntaan, on siis parveiluitiöillä kulkeutumismahdollisuuksia eri suuntiin. Kapillaarinen virtaus tapahtuu yhtämittaisesti, kun sensijaan sateita sattuu epäsäännöllisin väliajoin. Esmarch'in mukaan johtuvat parveilijain liikkumisien aiheuttamat tartunnat enemmän vedenvirtauksen suunnasta ja voimasta kuin veden määrästä, sillä parveilijain oma liikuntakyky on vähäinen. Luonnossa tapahtuu Esmarch'in mukaan perunasyöpätartuntaa senvuoksi runsaimmin sadekuurojen jälkeen.

Kosteuden merkitys perunasyövän kesä- ja talvipesäkkeille ei ole niin suuri kuin parveiluitiöille, sillä syöpä-äkämät kehittyvät, kuten Glynne (1925) on kokeellisesti todennut, kuivemmissakin oloissa kookkaiksi ja runsaasti pesäkkeitä sisältäviksi.

[1]) Curtis (1921) on havainnut parveiluitiöitten 15° C lämmössä pysyvän liikuntakykyisinä kaksi tuntiakin.

Perunasyövän talvipesäkkeiden säilymiselle ei maan kosteudella ole suurta merkitystä. ESMARCH säilytti perunasyövän talvipesäkkeitä sisältävää maata kolmen vuoden ajan. Tänä aikana maanäyte kuivui pölymäiseksi, mutta siitä huolimatta kykeni tartuttamaan 60 % koekasveista. Tekijän, 9. 10. 1929 Pusulan Hyrkkylästä, kauppias Laurilan perunasyöpäalueesta tallettama peruna- ja maanäyte, joka sai olla 9. 12.1 930 saakka, siis 14 kk. ajan, huonelämmössä, kykeni saastuttamaan laboratoriokokeessa 10 koeperunasta (Early Rose) 8 yksilöä.

ESMARCH'in kokeissa ei lyhyt kuivakausi (2—4 viikkoa) vaikuttanut pesäkkeiden itämiseen lainkaan ja 2 kk. kuivakausikin vain vähän. Vasta 3—4 kk. kestänyt kuivuus tuhosi pesäkkeitä enemmän (19.0—24.2 %). Huomattava kuitenkin on, että viljelysmaissa ei maa koskaan kuivu täydellisesti eikä kuivakaudet ole kovin pitkiä.

ESMARCH'in astiakokeissa iti, maan vesikapasiteetin vaihdellessa 30—60 %, noin 10—11 % pesäkkeistä. Kun maan vesikapasiteetti oli 75 %, oli itämisprosentti 12.5 ja kohosi se huomattavammin vasta sitten kun maa kyllästettiin vedellä. Voidaan siis sanoa, että vähäinenkin maan kosteus riittää perunasyövän kesä- ja talvipesäkkeiden itämiselle siinä määrin, että lisääntyminen on turvattu.

P i n t a v e s i s s ä, jotka perunasyövän saastuttamilta alueilta valuvat ojia myöten toisten viljelmien alueille, on teoreettisesti katsoen taudilla suurikin mahdollisuus kulkeutua paikasta toiseen. Eräät ulkolaiset tutkijat (mm. BAUNACKE 1925 a) mainitsevatkin sellaisesta esimerkkejä. Tekijä keräsi syksyllä 1930 vesinäytteitä Pusulan ja U. L. Pyhäjärven perunasyöpäalueilta, ottaen näyteveden, sekä ojien reunoihin ja pohjiin laskeutunutta lietettä, läheltä syöpäisiä, muokattavina olevia viljelmiä seuraavasti:

12. 9. näyte N:o 1	U. L. Pyhäjärvi, Karkkila,	etäisyys	syöpäal.	10 m
» » » N:o 2	Pusula, Hyrkkylä, Arima,	»	»	100 »
» » » N:o 3	» »	»	»	200 »

Näytteet tutkittiin sentrifugeeraamalla lietevesi ja tutkimalla se mikroskopisesti. Kaikista näyte-eristä todettiin eräitä perunasyövän talvipesäkkeitä. Perunasyöpä on siis voinut levitä perunasyöpäalueillamme pintavesienkin mukana, erittäinkin silloin kun maat eivät ole olleet nurmena tai muun kiinteän kasvupeitteen sitomina. Todellisuudessa lienee pintavesillä kuitenkin, muihin seikkoihin verrattuna, pieni merkitys taudin leviämiselle.

Suomen perunasyöpäalueilla on voitu havaita paikallisia eroavaisuuksia perunasyövän e s i i n t y m i s v o i m a k k u u d e s s a, jotka todennäköisesti johtuvat erilaisista kosteussuhteista. Esim. Oulunkylässä Kääriön perunasyöpäalueella oli tautia runsaammin puu-

tarhan notkopaikoissa ja varjoisten omenapuiden alla kuin ylempänä. kuivemmilla ja aurinkoisemmilla paikoilla. Mutta myöskin vastakkaisia tapauksia on todettu. Esim. Ariman Riihipellossa Pusulan Hyrkkylässä, olivat v. 1930 pellon ylävät osat saastuneet ankarammin kuin notkopaikat, jotka nekään eivät olleet veden vaivaamia.

Perunasyöpä on kosteustarpeensa puolesta mukautunut hyvin isäntäkasvinsa vaatimuksiin. Tehtyjen laskelmien mukaan (Becker Dillingen 1928, p. 243—244) tarvitsee peruna 1 kg kuiva-aineen valmistamiseen 200—300 litraa vettä. Korsiviljoilla on tässä suhteessa suuremmat vaatimukset (rukiilla 400—500 l. ja kauralla 400—600 l.). Perunamaasta haihtuva vesimäärä on pinta-alayksikköä kohden vähäisempi kuin korsiviljapelloissa. Keskisuuri perunasato sisältää mukuloissa ja varsissa n. 6 200 kg kuiva-ainetta, jonka valmistamiseen kuluu kasvukauden aikana 1 860 000 litraa vettä ha kohden. Tätä määrää vastaa 186 mm suuruinen kasvukauden sademäärä. Hyvää satoa varten täytyy kasvukauden sademäärän nousta Becker-Dillingenin mukaan 250—300 mm.

Edelläesitettyjen seikkojen nojalla voidaan sanoa, että *Synchytrium endobioticum* on kosteusvaatimustensa puolesta sellainen, että kaikkialla, jossa sen isäntäkasvia, perunaa, voidaan viljellä, perunasyöpäkin menestyy. Sateisuuden vaihteluista johtuvat erilaisuudet perunamaitten kosteussuhteissa ovat niin pienet, että ei voida katsoa niillä olevan huomattavampaa, eikä missään tapauksessa määräävää vaikutusta perunasyövän levinneisyyteen eri paikkakunnilla ja eri maissa. Esim. Suomessa ei erilaisesta sademäärästä johtuvilla pienillä kosteuseroilla ole havaittu olleen mitään merkitystä perunasyövän leviämiselle ja esiintymiselle eri paikkakunnilla.

2. Lämpötila.

Perunasyövän aiheuttajan lämpövaatimuksia ovat tutkineet monet kasvipatologit eri maissa. Jo Johnsson (1909) sai selville, että perunasyövän parveiluitiöt vapautuvat pesäkkeistään parhaiten silloin kun lämpötila on n. 20° C. Curtisin (1921) tutkimusten mukaan vaihtelee perunasyöpätartuntaan tarvittava lämpötila 9°—18° C ja infektio-optimi on 12°—14° C. Weiss-Freemannin (1925) kokeissa tapahtuivat infektiot 10°—28° C lämmössä ja lukuisimmin lämpötilan ollessa 21° C. Esmarch'in (1926—1928) kokeista eri lämpötiloissa kävi selville, että perunasyöpätartuntaa voi tapahtua vieläkin laajemmissa lämpörajoissa. Hänen kokeissaan tapahtui nimittäin perunasyövän parveiluitiöitten aikaansaamaa tartuntaa lämpö-

tilan vaihdellessa 5—30° C, infektio-optimin ollessa 15—20° C. Käytännöllisesti merkitsee tämä sitä, että sienen aiheuttama perunakasvien tartuttaminen alkaa jo keväällä toukokuussa ja jatkuu syksyyn, ollen parhaimmillaan heinäkuun ja elokuun aikana.

Tekijän suorittamissa perunalaatujen syövänkestävyyskokeissa, jotka tehtiin vuosina 1930—1932, vaihteli lämpötila eri koesarjoissa 15—23° C, mutta lämmön ei havaittu vaikuttaneen tartunnan määrään.

Kun perunakasvi kehittää mukuloita parhaiten 15—22° C:ssa, siis perunasyöpätartunnan optimilämmössä, voidaan tässäkin suhteessa havaita perunasyövän sopeutuneen isäntäkasvinsa elinvaatimuksiin.

Perunasyövän äkämät kasvavat jo 3.5° C lämmössä, jolloin esim. perunan mukulat eivät vielä idä. Kasvu on jotenkin nopeata 8—9° C lämmössä, nousten optimiin 17°—18° C välillä ja jatkuen 30° C lämpötilaan saakka.

Salmon ja Crompton[1]) väittävät lievän pakkasen (—5 à —6° C 1 3/4 tunnin ajan) jouduttavan talvipesäkkeiden itämistä. Luonnossa sen mukaan varhaiset syyshallat kypsyttäisivät talvipesäkkeitä. Esmarch'in kokeet eivät kuitenkaan tue tätä havaintoa. Niissä kypsyivät talvipesäkkeet hyvin 2.7°—25° C lämpötiloissa.

Perunasyövän leviämiselle tärkeät talvipesäkkeet ovat sangen kestäviä sekä alhaista että korkeaa lämpötilaa vastaan. Esmarch säilytti perunasyöpä-äkämiä talven yli koelaatikoissa ulkona, jolloin alin mitattu lämpötila oli —12° C. Seuraavana keväänä iti pesäkkeistä 50.9 %. Yhtäaikaisesti kellarilämmössä säilytetyistä pesäkkeistä iti 43.2 %. Schneiderin (1909) kokeessa kestivät perunasyövän talvipesäkkeet ulkona vahingoittumatta —13° C lämpötilan.

Kuumuutta vastaan ovat perunasyövän talvipesäkkeet myöskin erittäin vastustuskykyisiä. Glynnen (1926) kokeitten mukaan talvipesäkkeet kestävät 90° C kuumuutta 5 minuuttia, 80° C 10 minuuttia, 70° C yhden tunnin ja 60° C kuumuutta 8 tuntia. Hunt-O'Donnel-Marshallin (1925) mukaan on talvipesäkkeiden ultramaksimilämpö lähes 100° C.

Esmarchin (1926—1928) kokeissa ei tunnin kestänyt 40—50° C lämpötila eikä 3/4 tuntia kestänyt 60° C kuumuus kyennyt tuhoamaan perunasyövän talvipesäkkeitä. Vasta tunnin kestänyt 65—70° C kuumakäsittely tuhosi kosteat pesäkkeet. Kuivat pesäkkeet kestivät paljon enemmän kuumuutta. Glynnen (1926) kokeessa ei edes

---

[1]) Salmon, E. S. ja Crompton, T. E.: — Infektion experiments with Chrysophlyctis endobiotica (Kew. South. East. Agric. Coll. Wyr). 1908.

20 tunnin ajan kestänyt 75° C kuumuus tappanut kuivassa tilassa olevia talvipesäkkeitä.

Myös Weissin ja Brierleyn (1928) suorittamat kokeet osoittivat, että perunasyövän talvipesäkkeet ovat sangen kestäviä kuumuutta vastaan. Heidän suorittamissaan kokeissa tuhoutuivat kosteat pesäkkeet 100° C lämmössä 2 ½ minuutin kuluessa ja 60° C lämmössä kahden tunnin kuluessa. Kuivat pesäkkeet sensijaan kestivät 100° C kuumuutta 12 tunnin ajan ja 60° C kuumuutta 6—7 vuorokautta.

Synchytrium endobioticum on lämmön suhteen vaatimattomampi kuin sen isäntäkasvi. Perunanmukulat alkavat nimittäin itää vasta 4—8° C ja jo pienikin pakkanen kukinta-aikana vioittaa perunan lehdistöä.

Perunasyövän aiheuttajan lämpövaatimukset ovat esitetystä päättäen sellaiset, että niissä olosuhteissa, joissa perunaa viljellään, ei lämpötilan puolesta ole esteitä perunasyövän leviämiselle.

3. Valo.

Valon merkitys *Synchytrium endobioticum*in kehitykselle ei ole suuri. Esmarch (1924) idätti sienen talvipesäkkeitä sekä pimeässä että valossa saaden samanlaisia tuloksia kummassakin tapauksessa. Perunamaassa syvällä olevat pesäkkeet voivat siis avautua yhtähyvin kuin maanpinnassakin olevat. Äkämien kasvulle ei valolla myöskään näytä olevan merkitystä, sillä, kuten Suomenkin perunasyöpäalueilla on huomattu, ovat perunasyöpä-äkämät kehittyneet yhtä suuriksi valoisissa kuin varjoisissa paikoissa kun vain muut olosuhteet (kosteus, maalaji, lannoitus y. m. s. seikat) ovat olleet samanlaiset.

Eräässä suhteessa on valolla perunasyövän kehitystä estävä vaikutus, joka selviää mm. seuraavasta, Englannissa suoritetusta [1]) kokeesta:

Perunasyövän saastuttamassa maassa kasvatettiin rinnakkain kuudesta itämättömästä ja kuudesta useiden viikkojen ajan runsaassa valossa idätetystä perunasta kehittyvät taimet. Silloin havaittiin valossa idätetyistä perunoista kehittyneen viisi tervettä ja vain yksi perunasyövän tartuttama yksilö kun sensijaan kuudesta idättämättömästä mukulasta viisi sairastui perunasyöpään.

Glynnen (1926), Bryanin (1928), Lemmerzahlin (1930 a, 1930 b ja 1930 c), tekijän y. m. kokeitten mukaan perunat ovat arimpia syöpätartunnalle silloin kun mukulat on idätetty pimeässä eivätkä idut ole 2 mm pitempiä.

[1]) Wart disease of potatoes checked by »greening» (The Journ. of the Board of Agric., 17, p. 46). 1910.

4. Happi.

Hapen saanti on perunasyövällekin välttämätöntä. Kun perunamaassa voi syntyä hapenpuutetta liikakosteuden, kasvupeitteen vahvuuden, puutteellisen muokkauksen y. m. seikkojen vuoksi, hidastuu perunasyövän talvipesäkkeiden jälkikypsyminen ja itäminen. Kun maassa oleva ilma on sitäpaitsi happiköyhempää ja hiilihapporikkaampaa kuin ilmakehän ilma ja kun se, etenkin syvemmissä maakerroksissa, uudistuu sangen hitaasti, voivat pesäkkeet ainakin osittain olla hapenpuutteessa. Näinollen määrää perunamaassa saatavissa olevan vapaan hapen määrä perunasyövän pesäkkeiden tyhjentymisnopeuden. Esmarch (1924 ja 1926—1928) todensi tämän seikan laboratoriokokeella, jossa hän piti perunasyövän pesäkkeitä sekä umpinaisen lasikuvun alla, puhtaassa hiilihappokaasussa, että vapaassa huoneilmassa. Jälkimmäisessä tapauksessa itivät pesäkkeet hyvin, edellisessä itivät vain muutamat yksityiset pesäkkeet.

Jos tahdotaan tehdä johtopäätöksiä edellisen perusteella, vievät ne siihen, että perusteellinen maanmuokkaus, kesannoiminen ja yleensä sellainen viljelysjärjestelmä, jossa maa joutuu usein muokattavaksi, edistäisivät *Synchytrium endobioticum*in pesäkkeiden jälkikypsymistä ja itämistä ja vähentäisivät siten maan tartuttamiskykyä. Sensijaan viljelysmaan kylväminen useampivuotiseen heinänkasvuun, pitkäikäisten puutarhakasvien viljely sekä matala ja epätäydellinen muokkaus estäisivät sienen pesäkkeiden kypsymistä ja itämistä ja pitentäisivät siten infektioaikaa. On kuitenkin huomautettava, että toistaiseksi ei ole voitu määrätä, kuinka suuri on *Synchytrium endobioticum*in pesäkkeiden hapentarve, joten ei voida tietää, etteikö syvemmissäkin maakerroksissa olisi roudan, maahan painuvan veden y. m. seikkain vaikutuksesta riittävästi happea sienen elintoimintoja varten.

5. Maalaji.

Maalajin merkitys perunasyövän kehitykselle näyttää olevan verrattain vähäinen. Shneider (1909) ei havainnut maalajin vaikuttaneen Saksan ensimmäisten tunnettujen perunasyöpäalueitten tuhojen suuruuteen. Hän teki havaintonsa mineraali- ja turvemailta. Myöskään Stift (1909—1912) ja Baunacke (1922) eivät sano maalajilla olevan merkitystä perunasyövän esiintymiselle. Esmarch (1926—1928) järjesti tämän kysymyksen selvittämiseksi perunasyövän pesäkkeiden idätyskokeen laboratoriossa, käyttäen koealustana eri maalajeja. Tällöin sai hän parhaan tuloksen (34.4 %) puutarhamaalta, savimaan ja hietamaan ollessa suunnilleen samanarvoisia (edellinen 26.6 %,

jälkimmäinen 21.6 %). Puutarhamaan edullisuus perunasyövän menestymiselle johtuu ESMARCHin mielestä maaveteen liuenneista, taudin kehitykselle edullisista kemiallisista aineista, eritoten nitraateista, joita on humusrikkaassa puutarhamaassa enemmän kuin savi- ja hietamaissa.

Myöhemmin esitettävät tiedot maalajien vaikutuksesta perunasyövän tuhoisuuteen Suomessa osoittavat, että taudin aiheuttamat vahingot ovat olleet kutakuinkin yhtäsuuria eri maalajeilla.

Maalajien kokoomukseen vaikuttaa suuresti maan lannoitus, jonka merkityksestä perunasyövälle tehdään selkoa toisessa yhteydessä.

6. Maan reaktio.

Useat tutkijat ovat selvittäneet viljelysmaan reaktion merkitystä perunasyövän kehitykselle. WEISS, FREEMANN ja HARVEY (1921) havaitsivat, että perunasyöpä-äkämien vetyionikonsentratio on korkeampi kuin saman yksilön terveitten mukuloitten. POTTER (1923) sai selville, että perunasyöpä suosii happamuutta eikä voi kehittyä maassa, jossa alkalisuus on yli pH 10.5. WEISS-FREEMANNin (1925) uudistetut kokeet osoittivat perunasyövän viihtyvän avarissa pH-rajoissa (3.9—8.5). REISSin (1925) määräysten mukaan perunasyöpä-äkämien pH-arvot vaihtelivat 5.81—5.85, saman yksilön perunoitten pH-arvon ollessa 6.21, joten tämä tulos tukee edellämainittua WEISS-FREEMANN-HARVEYn havaintoa, jonka mukaan sieni kerää maasta happamia aineksia äkämiänsä varten.

ESMARCH (1926—1928) tutki maalajien erilaisten reaktioiden (pH 6.5—8.0) vaikutusta pesäkkeiden itämiselle, mutta ei havainnut reaktiovaihtelujen vaikuttavan millään tavoin itämisen kulkuun.

Maan reaktion merkitys perunasyövän esiintymiselle rajoittunee edelläesitetystä päättäen siihen, että tauti menestyy hyvin sekä happamissa että alkalisissa viljelysmaissa, mutta voinee kasvattaa äkämiään jonkunverran paremmin happamissa viljelysmaissa kuin alkalisissa. Tämä merkitsee meidän oloissamme sitä, että perunasyövällä on kaikkialla Suomessa peltomaitten reaktion puolesta erinomaiset menestymisen mahdollisuudet.

Kun tiedetään, että myöskin perunakasvi menestyy happamissa ja lievästi alkalisissa viljelysmaissa (TRÉNELin[1]) mukaan peruna tuot-

[1]) TRÉNEL M.: Zeitschr. f. Pflanzenernährung u. Düngung, p. 340, 1925 ja Die Kartoffel, p. 28, 1926.

taa tyydyttäviä satoja pH:n vaihdellessa 4—8, optimin ollessa pH 5—6 vaiheilla), niin on ilmeistä että perunasyöpä tässäkin suhteessa mukautuu isäntäkasvinsa perunan elinehtoihin.

Edelläesitettyjen seikkojen perusteella voidaan sanoa, että viljelysmaan reaktiolla ei voi olla sanottavaa merkitystä perunasyövän leviämiselle. Sen vuoksi onkin yleisesti luovuttu aikaisemmin mainitusta LINDINGERin (1920—1921 ja 1922) esittämästä »happamuusteoriasta», jonka mukaan viljelysmaitten reaktiosuhteet olisivat määränneet perunasyövän levinneisyyden eri seuduissa.

7. Perunasyövän isäntäkasvit.

*Synchytrium endobioticum*in leviämisbiologian selvittämiseksi on tärkeätä saada mahdollisimman täydellinen selvyys siitä, voiko sieni, ja kuinka suuressa määrin, loisia muissakin kasveissa kuin perunassa. Useat tutkijat ovatkin omistaneet huomiotaan tälle seikalle. COTTON (1916) selvitti ensimmäisenä ruukkukokeilla, että *Solanum nigrum* L. ja *S. dulcamara* L. voivat olla perunasyövän isäntäkasveja. LYMAN-KUNKEL-ORTONin (1920) kokeilemista 50 *tomaatti*laadusta sairastui perunasyöpään 7 laatua. BRIERLEYn (1921) infektiokokeissa saastuivat *Solanum lycopersicum* L., *S. nigrum* ja *S. dulcamara*.

WEISS, ORTON ja HARTMAN (1923) järjestivät kokeen, jossa oli 27 *Solanaceae*-heimon kasvia suvuista *Capsicum*, *Datura*, *Gyphomandra*, *Nicandra*, *Nicotiana*, *Nierembergia*, *Petunia*, *Physalis* ja *Solanum*. Koekasvit kasvatettiin *Synchytrium endobioticum*'in pesäkkeitä sisältävässä mullassa kasvihuoneessa, jossa olosuhteet järjestettiin sienelle mahdollisimman otollisiksi. Tuloksena oli, että kontrolleina olleet perunat sekä *Solanum lycopersicum*, *S. nigrum* ja *S. dulcamara* sairastuivat perunasyöpään. Tomaattilaaduista, joita kokeessa oli 81, osoittautui syövänaroiksi 28 laatua. Kokeissa huomattiin, että perunasyöpä tarttui helpommin sekä nuoriin taimiin että kypsyneihin, hedelmiä kantaviin tomaatteihin kuin parhaassa kasvussa oleviin kasveihin.

ESMARCHin (1925) järjestämissä astiakokeissa koetettiin tartuttaa perunasyöpää seuraaviin kasveihin:

Atropa belladonna L.
Datura stramonium L.
Hyoscyamus niger L.
Nicandra physaloides L.

Nicotiana alata LINK. ja OTTO.
» *sanderae.*
» *suaveolens* LEHM.
» *macrophylla* SPR.
» *auriculata* BERTOL.
» *tabacum havanensis.*
» *latissima* MILL.
» *rustica* L.
Physalis edulis.
Solanum alatum SEEM. ja SCHM.
» *dulcamara* L.
» *lycopersicum* L.
» *melongena* L.
» *nigrum* L.
» *tuberosum* L. (Fürstenkrone).

Koekasvit pidettiin koko koeajan *Synchytrium endobioticum*in optimiolosuhteissa. Perunasyöpä tarttui seuraaviin koekasveihin:

Hyoscymus niger L.
Solanum alatum SEEM. ja SCHM.
» *dulcamara* L.
» *lycopersicum* L.
» *nigrum* L.
» *tuberosum* L. (Fürstenkrone).

Perunaan verraten oli kaikkien muiden lajien saastuminen heikkoa, ja äkämät olivat esim. *Solanum nigrum*- ja *S. alatum*-lajeissa korkeintaan 2—2.5 mm suuruisia. Saastuneen tomaattilaadun (Ruhm von Dresden) sekä *Solanum dulcamara*n juurissa olevat äkämät olivat epäsäännöllisen muotoisia ja 1—4 mm suuruisia. *Hyoscyamus niger*in juuristoon syntyneet perunasyöpä-äkämät olivat pyöreitä, syyläntapaisia, 1—3 mm suuruisia.

Selostetuista ESMARCHin kokeista kävi selville, että *Synchytrium endobioticum* synnyttää suurimmat äkämänsä perunassa. Sitäpaitsi on perunaan syntyneissä äkämissä suhteellisesti runsaammin sienen pesäkkeitä kuin mainittujen toisten isäntäkasvien äkämissä. Tämä johtuu ESMARCHin mielestä siitä, että perunan versojen solukot kykenevät jakautumaan loisen ärsytyksestä suuremmassa määrin kuin kyseessäolevien toisten kasvien.

DUCOMET ja FOËX (1928) ovat kokeissaan saaneet perunasyövän tarttumaan Pierrette ja Mikado tomaatteihin sekä lajeihin *Lycium barbarum* MILL., *Solanum commersoni* L. ja *S. dulcamara* L.

Martin (1929) sai laboratoriokokeissaan perunasyövän tarttumaan eräisiin tomaattilaatuihin sekä seuraaviin muihin *Solanaceae*-kasveihin:

Nicandra physaloides L.
Solanum dulcamara L.
» » *album*.
» *nigrum* L.
» *nodiflorum* var *villosissimum*.
» *villosum* L.

Sckilberszky (1930, p. 47) mainitsee, että Amerikassa suoritetuissa infektiokokeissa [1]) on onnistuttu tartuttamaan perunasyöpää seuraaviin *Solanaceae*-kasveihin:

Capsicum annuum L.
Cyphomandra betacea Sendt.
Datura atroviolacea Hill.
» *bertolonii* Parl. ja Guss.
» (= *Datura ferox* L.).
» *humilis* Desf. *flava*.
» *metel* L.
» *stramomium* L.
» *tatula* L.
Hyoscyamus niger L.
Nicandra physaloides L.
Nicotiana paniculata L.
» *rustica* L.
» *tabacum* L.
Nierembergia gracilis Hook.
Petunia violacea Lindl.
Physalis pubescens L.
Solanum aculeatissimum Jacq.
» *alatum* Seem. ja Schm.
» *atropurpureum* Schr.
» *carolinense* L.
» *gilo* Radii.
» *lobelii* Lenore (= *S. integrifolium* Porr.).
» *marginatum* L.
» *melongena* L. var *esculentum*.
» *pseudocapsicum* L.

Tekijä järjesti Riihimäen perunasyöpäalueella kesällä 1928 syövänkestävyyskokeen, jossa oli kokeiltavina seuraavat *Solanaceae*-kasvit:

[1]) United States Dep. of Agric., Bull. No. 1156. 1923.

Atropa belladonna L.
Datura inermis JACQ.
» *metel* L.
» *stramonium* L.
Petunia hybrida HORT.
» » *grandifl. fimbriata* (Konkordia).
» » » » (Briljanttiruusu).
» » (Parvekekuningatar).
» » (Erfordia).
» *grandiflora* (Loistosekoitus).
» *nana comp. multiflora.*
Physalis Francheti MAST.
Salpiglossis sinuata RUITZ. ja PARV.
Schizanthus sp. (sekoitettuja).
» *pinnatus hybr. grandiflows compactus*
Solanum atropurpureum SCHR.
» *capsicastrum.*
» *dulcamara* L.
» *quitoense* LAM.
» *laciniatum.*
» *marginatum* L.
» *nigrum* L.
» *villosum* L.

Tomaatteja:

Alice Roosevelt
Auringonloiste
Avomaan
Bartholdy
Comet
Corters Sunrise
Erste Ernte
Gnome
Kondine
Kultapallo
Liebyn vienti
Lukullus
Queen Mary
Suttons Best of All
Tanskan vienti
Vallankumous
Viktoria

Tupakkalajeja:

Amersforter
Cuba
Havanna
Mahorkka
Turkkilainen
Virginia

Kokeet järjestettiin A. Bitterin perunamaahan, jossa edellisenä kesänä oli todettu runsaasti perunasyöpää. Maalaji oli voimakasta puutarhamultaa, jossa kosteussuhteet ovat perunasyövälle edulliset. Kontrollina oli Early Puritan perunalaatu. Koekasvit kylvettiin 6. 6.—7. 6. perättäisiin ruutuihin siten, että kutakin kasvia tuli 50 sm pituinen ruutu. Kertausruutuja järjestettiin 3. Juuristonäytteet kerättiin syksyllä 20. 9. ja talletettiin formaliiniliuokseen. Näytteiden mikroskopinen tutkimus osoitti, että kyseessäolevissa olosuhteissa ei *Synchytrium endobioticum* kyennyt tartuttamaan muita kasveja kuin kontrolleina olleet perunat.

Vuonna 1931 (16. 5.—30. 10) järjesti tekijä syövänkestävyyskokeita laboratoriossa. Tällöin järjestettiin olosuhteet perunasyövän kehitykselle mahdollisimman edullisiksi. Sopivasta kosteudesta pidettiin huolta ja lämpötila oli 15—30° C koko koeajan. Koekasvit kasvatettiin perunasyövän talvipesäkkeitä sisältävässä mullassa ja kasveja kasteltiin alkukehityksen aikana perunasyövän parveilijoita sisältävällä vesiliuoksella. Koekasveina olivat seuraavat *Solanaceae*-kasvit, joista risteillä + merkityt todettiin koeajan lopussa perunasyövän tartuttamiksi.

Brovallia elata L.
Datura Bernhardii.
\+ » *inermis* Jacq.
\+ » *metel* L.
» *stramonium* L.
Hyoscyamus niger L.
Nicandra physaloides L.
Nicotiana affinis Hort.
» » *hybrida.*
» *macroph. giganteus.*
» *sanderae.*
Petunia hybrida grandiflora.
» » *Erfordia.*
\+ *Physalis Francheti* Mast.
Salpiglossis sinuata Ruitz. ja Pav.

Schizanthus pinnatus hybr. grandiflorus compactus.
+*Solanum atropurpureum* Schr.
» *gracile* Otto.
» *quitoense* Lam.
+ » *marginatum* L.
+ » *tuberosum* L. (Early Rose).

Tomaatteja:

Ailsa Graig
Alice Roosevelt
Auringonloiste
Avomaan
+Bartholdy
Comet
Erste Ernte
Gnome
Kondine
+Kultapallo
Lukullus
Maailman ihme
+Queen Mary
Tanskan vienti
Vallankumous
Victoria

Tupakkalajeja:

Amersforter
. Cuba
Havanna
Turkkilainen
Virginian

Kaikista perunasyövän tartuttamista kasveista todettiin makroskopisia äkämämuodostuksia. Äkämät olivat kuitenkin kaikissa muissa kasveissa, paitsi perunassa, pieniä (läpimitaltaan 1—3 mm) ja oli niissä vain harvalukuisia *Synchytrium*-pesäkkeitä.

Kysymys *Synchytriumin endobioticumin* alkuperäisestä isäntäkasvista ei ole vielä saanut tyydyttävää ratkaisua. Useat tutkijat (Cotton 1916, Volkart-Neuweiler 1923, Esmarch 1925) olettavat sienen alkuperäiseksi isäntäkasviksi jonkun luonnonvaraisen *Solanum*-lajin, esim. *Solanum nigrumin* tai *S. dulcamaran*, josta se sitten olisi siirtynyt perunaan. Ainoatakaan tällaista siirtymistapausta ei kuitenkaan luonnossa ole havaittu ja senvuoksi

SCHILBERSZKY (1930) esittääkin sen olettamuksen, että *Synchytrium endobioticum* olisi alkuperäinen perunakasvin loinen, joka olisi perunan kotimaasta, Etelä-Amerikasta, kulkeutunut isäntäkasvinsa keralla Europaan. Tämä otaksuma ei lienekään mahdoton, sillä nyttemmin ilmoitetaan perunasyövän esiintyvän myöskin Perussa, Jaujan lähistössä (ABBOT 1929). Tekijälle 27. 4. 1931 lähettämässään kirjelmässä prof. ABBOT kuitenkin lausuu mielipiteenään, että Jaujan perunasyöpätapaus lienee saanut alkunsa ulkomailta tuotetuista perunoista eikä siis olisi kotimaista alkuperää. Tämän vuoksi on todennäköistä, että Etelä-Amerikassa on aikojen kuluessa ollut sekä syövänarkoja että -kestäviä perunakantoja, joita molempia on kulkeutunut Europaan ja joista edelliset ovat aiheuttaneet perunasyöpätartuntaa eri seuduissa.

Edelläesitetystä selviää, että peruna on *Synchytrium endobioticum*in ainoa isäntäkasvi, jonka on todettu luonnollisissa olosuhteissa vaikuttaneen sienen leviämiseen. Lisäksi voidaan ajatella, että perunasyöpä voisi levitä kasvihuoneissa kasvatettavien *Solanaceae*-kasvien, nimenomaan tomaattien, mukana, sillä niitä viljellään perunasyövälle edullisemmissa olosuhteissa. Sellaisia tapauksia ei ole kuitenkaan toistaiseksi todettu.

8. Perunasyövän elinikä.

Synchytrium endobioticum'in vaarallisuutta tuhosienenä lisää huomattavasti se seikka, että sienen talvipesäkkeet ovat sangen sitkeähenkisiä. ESMARCH (1926—1928) on kokeellisesti saanut selville, että talvipesäkkeet tarvitsevat lyhemmän tai pitemmän lepo- ja kypsymisajan ennenkuin ne tulevat itämiskykyisiksi. Osa kussakin äkämässä syntyneistä talvipesäkkeistä itää jo muutamien viikkojen lepoajan jälkeen, mutta suurin osa niistä (50—90 %) ei ole itämiskykyisiä vielä 14 kk sadonkorjuun jälkeenkään. Huomattava osa pesäkkeistä (7—33 %) ei idä vielä 3 ½ vuodenkaan kuluttua.

Talvipesäkkeiden sitkeähenkisyys on tullut vähitellen tunnetuksi perunasyövän tutkijain keskuudessa.

Jo APPEL (1916) ja STIFT (1916) olivat havainneet perunasyövän pysyvän elinkykyisenä maassa ainakin 5 vuotta. WEISS (1925) tuli samaan tulokseen siten, että hän varastoi v. 1920 perunasyövän tartuttamaa multaa ja täytti sillä v. 1925 viisi koeastiaa, joihin istutettiin syövänarkoja perunoita. Kaikki koeperunat sairastuivat perunasyöpään.

SANDERS (1919) ja KAISER (1920) ilmoittavat perunasyövän elinijäksi ainakin 6 vuotta ja JOHNSSON (1909) 7 vuotta.

Fulmekin ja Stiftin (1917—1921) kokeissa itivät perunasyövän talvipesäkkeet vielä 8 vuoden kuluttua, jonka vuoksi he katsoivat tarpeelliseksi, että saastuneessa maassa ei viljellä syövänarkoja kasveja 7—8 vuoden aikana.

Esmarch (1926—1928) istutti v. 1915 syövänarkoja perunoita Cronenbergissä, Saksassa, sellaiseen maahan, joka vuonna 1907 oli antanut perunasyövän turmeleman sadon ja joka senjälkeen oli saanut ruohottua. Perunoita saastui siellä täällä koealueen eri osissa.

Schaffnit (1920) istutti perunoita syövän ankarasti tartuttamaan maahan, joka 9 vuoden aikana ei ollut kasvanut perunaa. Sato oli perunasyövän tartuttamaa.

Erään englantilaisen tiedon[1]) mukaan ovat peltoonjääneet perunasyövän talvipesäkkeet elinkykyisiä vielä kymmenenkin vuoden kuluttua.

Kun Suomessa saatiin selville, että perunasyöpää on Pusulan Hyrkkylässä ollut jo useitten vuosikymmenien ajan, järjesti tekijä vuosina 1929—1931 kokeita mainittuun seutuun taudin elinijän määräämiseksi. Kokeet järjestettiin sellaisiin maihin, sekä nurmena olleisiin että muokattuihin, joissa ei 8—13 vuoteen ole viljelty perunaa ja jotka sitä ennen ovat olleet perunasyövän vaivaamat.

Ensimmäinen koe järjestettiin v. 1929 Ariman tilan työväenasuntoalueella eräälle loivalle, hietamultaiselle rinteelle, jossa työnjohtaja J. Ekbergin ilmoituksen mukaan oli perunasyöpää tavattu ensikerran jo n. 30 vuotta sitten ja jossa senjälkeen oli viljelty joka vuosi perunaa. Vuonna 1921 oli palsta ollut läpeensä perunasyövän vaivaama ja jätettiin se senvuoksi ruohottumaan. Alue sai kasvaa luonnonvaraiskasvustoa vuodesta 1921 vuoteen 1929 saakka, jolloin siinä ollut tiheä nurmi käännettiin lapiolla ja istutettiin siihen 15 kpl Early Rose ja 15 kpl Early Puritan laadun mukuloita. Koeperunat nostettiin eri aikoina, sitä mukaa kuin voitiin havaita maanrajassa näkyvät perunasyöpä-äkämät, jollaiset heti poistettiin ja hävitettiin. Syyskuun 21 päivään mennessä nostettiin viimeiset koeperunat ja tällöin havaittiin, että 14 Early Rose ja 13 Early Puritan yksilöä oli sairastunut perunasyöpään.

Koeaikana tehtiin havaintoja koealueen (nurmen ja käännetyn alan) alkuperäiskasvustosta. Nurmen muodostivat pääasiassa seuraavat kasvit:

Aira caespitosa L.
Agrostis sp.
Agropyrum repens L.
Festuca elatior L.

—

[1]) Wart Disease. Leaflet No. 105 of the Ministry of Agriculture and Fisheries. Lontoo 1928.

Hylocomium parietinum L.
Phleum pratense L.
Plantago major L.
Poa sp.
Rumex domesticus L.
Taraxacum officinale WEB.
Urtica dioica L.

Muokattuun perunanistutusalueeseen kehittyi runsas rikkaruohokasvullisuus, jossa alkuperäiskasvien lisäksi kasvoi seuraavia lajeja:

Alchemilla vulgaris L.
Chenopodium album L.
Cirsium arvense L.
Galeopsis sp.
Lamium purpureum L.
Myosotis intermedia LINK.
Nepeta glechoma BENTH.
Polygonum convolvulus L.
Ranunculus repens L.
Stellaria media L.
Valeriana officinalis L.

Tutkittaessa alkuperäiskasvuston ja rikkaruohojen juuristoja ei niistä voitu todeta yhdenkään lajin olleen perunasyövän isäntäkasvina.

Kun koealue sijaitsi rinteessä, oli sen alaosassa, rikkaruohokasvullisuudesta päättäen, ollut runsaammin kosteutta kuin yläosassa. Perunasyövän esiintymiseen ei alueen kosteussuhteilla havaittu kuitenkaan olleen mitään vaikutusta.

Vuonna 1930 järjestettiin kolme koetta, joista kaksi nurmiin ja yksi muokattuun maahan. Ensimmäinen tämän vuoden kokeista järjestettiin 9-vuotiseen nurmeen. Istutetuista 20 Early Rose ja 20 Early Puritan mukulasta kehittyi viimeiseen nostopäivään (23/9) mennessä kummastakin laadusta 18 perunasyövän tartuttamaa yksilöä. Toinen v. 1930 nurmeen järjestetty koe sijoitettiin Ariman tilan Skuperi-nimiselle peltolohkolle. Alueella on vuoteen 1918 saakka kasvatettu n. 25 vuoden ajan miltei joka vuosi perunaa ja oli se ollut v. 1918 ankarasti perunasyövän vaivaama. Vuoden 1918 jälkeen oli lohkolla noudatettu seuraavaa kasvijärjestystä:

1919 — ohra
1920—1930 — heinä.

Koealue oli hiukan viettävää hietamultamaata. Alkuperäisten nurmikasvien (*Aira caespitosa* L., *Agrostis sp.*, *Agropyrum repens* L., *Polygonum lapathifolium* AIT., *Rumex acetosella* L. y. m.) lisäksi tavattiin vain vähän rikkaruohoja (*Galeopsis sp.*, *Hypericum quadrangulum* L., *Stellaria graminea* L.).

Koealueelle istutetuista 20 Early Rose-mukulasta kehittyi viimeiseen nostopäivään (23/9) mennessä 7 tervettä ja 13 perunasyövän

tartuttamaa yksilöä ja 20 Early Puritan-mukulasta 5 tervettä ja 15 sairasta perunaa.

Vuoden 1930 kolmas koe järjestettiin tilanomistaja N. Pyhälammin hallinnassa olevalle Haukkalan pienviljelemälle. Koemaassa, joka oli viettävää hietamultaista peltoa, oli kasvatettu perunaa viimeksi v. 1923, jolloin perunasyöpä oli esiintynyt pellossa sangen tuhoisana. Vuodesta 1923 lähtien oli peltoa viljelty seuraavasti:

1923 — peruna
1924 — ruis
1925 — juurikasvit
1926 — kaura
1927 — »
1928 — juurikasvit
1929 — »
1930 — »

Koeperunat (20 Early Rose- ja 20 Early Puritan-laadun mukulaa) istutettiin kahteen 10—15 m pituiseen penkkiin juurikasvirivien keskelle. Viimeiseen nostopäivään (23/9) mennessä oli Early Rose-laadusta sairastunut perunasyöpään 16 ja Early Puritan-laadusta 14 yksilöä.

Vuonna 1931 järjestettiin kokeet edellisen vuoden kokeitten lähistöihin. Tällöin todettiin 2. 10. mennessä kokeissa kasvaneista perunoista (10 yksilöä kussakin koesarjassa) sairastuneen perunasyöpään seuraavat määrät:

	Early Rose.	Early Puritan.
10 vuoden koe nurmessa	10	9
13 » » »	9	7
8 » » muokatussa maassa	6	5

Lopputuloksena selostetuista kokeista saadaan seuraavat tiedot perunasyövän elinkykyisyydestä eri pitkien lepoaikojen jälkeen.

Taulukko 1. *Perunasyövän elinikäkokeet nurmissa.*
Table 1. *Experiments on the age of wart disease in swards.*

Koevuosi. *The year.*	Nurmen ikä v. *The age of the sward in years.*	Tarttuvaisuus %. *Contagiousness %.*
1929	8	90
1930	9	90
»	12	70
1931	10	95
»	13	80

Taulukko 2. *Perunasyövän elinikäkokeet muokatussa maassa.*
Table 2. *Experiments on the age of wart disease in tilled soil.*

Koevuosi. *The year.*	Vuosia, joina ei ole perunaa viljelty. *Years during which potatoes have not been cultivated.*	Tarttuvaisuus %. *Contagiousness %.*
1930	7	75
1931	8	55

Vaikkakin koeaineisto on liian pieni pitemmälle menevien johtopäätösten tekemiselle, voidaan kuitenkin selostettujen kokeiden perusteella sanoa, että perunasyöpä on vieläkin sitkeähenkisempi kuin mitä aikaisemmin on tiedetty ja että ankarasti perunasyövän tartuttamalla maalla on vielä yli 10 vuoden kuluttua varsin suuri tartuttamiskyky. Muokatun maan vähäisempi tartuttamiskyky johtunee siitä, että talvipesäkkeiden kypsymistä ja tyhjentymistä jouduttava hapensaanti on sellaisissa maissa ollut runsaampaa kuin nurmissa.

9. Perunasyövän loiset.

*Synchytrium endobioticum*in biologista torjuntaa ajateltaessa kiintyy huomio sitä hävittäviin loisiin. Kosteissa perunavarastoissa tapaa perunasyöpä-äkämissä erilaisia homesieniä sekä bakteereja, jotka pilaavat vähitellen äkämiä. Huomattavin tähän asti keksityistä perunasyövän loisista lienee kuitenkin KÖHLERin (1924 a) löytämä *Chytridinae*-sieni, joka siis on isäntäkasvinsa lähisukulainen. Sieni, jolle KÖHLER antoi nimen *Phlyctochytrium synchytrii*, imee ravintonsa perunasyövän pesäkkeistä imujuuristollaan, joka haarautuneena huovastona tunkeutuu pesäkkeiden ituaukosta sisään.

Myöskin ESMARCH (1926—1928) on havainnut *Phlyctochytrium synchytrii*-sienen esiintyvän perunasyövän pesäkkeiden tuhoojana. Hän pitää mahdollisena vastaisuudessa sen tai muiden löydettävien perunasyövän loisten käyttöä perunasyöpätuhojen torjuntaan.

B. Kulttuurin edistävä vaikutus perunasyövän leviämiseen.

1. Perunan viljelyslaajuus ja perunakauppa.

Perunanviljely on alkanut levitä, kuten tiedetään, kotiseutunsa Etelä-Amerikan ulkopuolella vasta verraten myöhäisenä aikana. Europassa sai perunanviljely alkunsa senjälkeen kun espanjalaiset olivat vv. 1525—1543 valloittaneet Perun ja Chilen. Ensimmäiset tie-

dot perunanviljelystä Espanjassa ovat vuosilta 1554—1555 (Becker-Dillingen 1928). Perunasyövän leviämisen kannalta ehkä merkittävä seikka on se, että nämä Espanjaan tuodut perunat olivat punakuorisia kun sensijaan Englantiin v. 1580—1586 tuodut perunat olivat Clusiuksen mukaan (Becker-Dillingen 1928, p. 232) vaaleakuorisia, joiden joukossa on enemmän syövänarkoja laatuja kuin punakuorisissa. Saksaan ja Itävaltaan tuotiin Clusiuksen mukaan ensimmäiset perunat v. 1588, mutta vasta 18. vuosisadalla alkoi perunanviljely (Remy 1928) Saksassa tulla yleiseksi etenkin Reinin maakunnassa ja Saksissa.

Muutamien vuosisatojen kuluessa on perunanviljely vaatimattomasta alusta levinnyt Europaan sekä toisiin maanosiin niin, että perunan viljelysalue ulottuu nykyisin (Becker-Dillingen 1928, p. 242—244) Europassa 70° 41′ ja pohjois-Amerikassa 65° pohj. lev. sekä eteläisellä pallonpuoliskolla 50° etel. lev. saakka. Kasvupaikan korkeussuhteisiinkin nähden on peruna osoittautunut sangen vaatimattomaksi, se menestyy nimittäin vuoristoseuduissa korkeammalla kuin viljalajit. Esim. Andien vuoristossa kasvatetaan perunaa (Becker-Dillingen 1928, p. 242) seuduissa, jotka ovat yli 4 000 m merenpinnan yläpuolella ja Alpeilla ulottuu perunanviljely lähes 2 000 m korkeuteen merenpinnasta.

Vaikkakin perunan viljelysalue ulottuu nykyisin kaikkiin maanosiin, viljellään perunaa runsaimmin Europassa ja huomattavan vähän kasvin kotiseudussa etelä-Amerikassa. Tämä käy selville mm. seuraavasta Becker-Dillingenin (1928, p. 238—239) esittämästä taulukosta, jossa luetellaan eri valtioiden perunanviljelysalat sekä keskimääräiset perunasadot v. 1926.

Taulukko 3. *Perunanviljelysalat ja perunasadot eri maissa v. 1926.*
Table 3. *Potato-areas and potato crops in different countries in 1926.*

Maanosa ja maa. *Worldpart and country.*	Perunaviljelysala, ha *Potato area, ha*	Perunasato 100 kg *Potato crop in 100 kg*
I. Europa, *Europe.*		
Saksa, *Germany*	2 759 700	300 306 860
Itävalta, *Austria*	177 671	12 977 816
Belgia, *Belgium*	160 514	30 012 589
Bulgaria,	9 800	493 000
Tanska, *Denmark*	76 582	8 117 653
Espanja, *Spain*	311 284	30 207 779
Eesti, *Esthonia*	69 532	9 258 956
Jugoslavia, *Yugoslavia*	221 639	9 400 206
Suomi, *Finland*	69 243	8 510 083
Ranska, *France*	1 461 190	111 365 180

Maanosa ja maa. *Worldport and country.*	Perunanviljelysala, ha *Potato area, ha*	Perunasato 100 kg *Potato crop in 100 kg*
Isobritannia ja Pohjois-Irlanti, *Great Britain and Northern-Ireland*	321 459	48 067 161
Kreikka[1]), *Greece*[1])	11 883	510 186
Unkari, *Hungary*	257 000	18 746 228
Irlanti, *Ireland*	151 662	19 628 199
Islanti[1]), *Iceland*[1])	464	25 390
Italia, *Italy*	352 300	23 110 000
Latvia	82 100	10 134 567
Liettua, *Lithuania*	146 600	16 648 000
Luxemburg	15 762	1 165 149
Malta	1 857	283 355
Norja, *Norway*	48 180	8 945 850
Hollanti, *Holland*	170 336	29 734 769
Puola, *Poland*	2 361 000	248 786 200
Portugali, *Portugal*	37 191	2 594 935
Rumania, *Roumania*	237 023	19 414 319
Ruotsi, *Sweden*	160 414	18 796 650
Sveitsi, *Switzerland*	47 900	6 100 000
Tsekko-Slovakia, *Czechoslovakia*	627 796	50 466 847
Neuvosto-Venäjä[2]), *Russia*[2])	4 548 500	440 708 000
II. Amerikka, *America.*		
Kanada, *Canada*	220 992	22 081 974
Yhdysvallat, *United States*	1 280 034	97 378 848
Argentiina, *Argentina*	120 200	9 630 620
Chile	27 000	3 231 000
Uruguay [2])	4 783	98 254
III. Aasia, *Asia.*		
Neuvosto-Venäjä[1]), *Russia*[1])	4 613 410	507 794 260
Cypern	1 148	138 997
Korea, *Corea*	75 592	4 467 858
Japani[3]), *Japan*[3])	93 173	9 738 383
IV. Afrika, *Africa.*		
Algeria	26 574	742 973
Tunis	1 000	42 000
Madagaskar	30 800	1 848 000
Etelä-Afrikan liittovaltio.[3]) *The Union of South-Africa*	36 868	1 410 190
V. Valtameren maat, *Oceania.*		
Australia,[2]) *Australia*[2])	55 411	3 184 333
Uusi-Seelanti,[2]) *New Zealand*[2])	9 695	1 460 883
Yhteensä, *Altogether*	21 493 262	2 461 079 176

[1]) Tiedot vuodelta 1923. — [1]) Informations from 1923.
[2]) —»— 1925. — [2]) —»— 1925.
[3]) —»— 1924. — [3]) —»— 1924.

Vaikkakaan perunat eivät ole maailman markkinoilla erikoisen tärkeätä kauppatavaraa, kuljetetaan niitä kuitenkin vuosittain valtakunnasta toiseen huomattavia määriä, riippuen mm. vuotuisen perunasadon suuruudesta eri maissa. Pääasiallisin kauppa suuntautuu suurkaupunkeihin, teollisuusseutuihin ja muihin kulutuskeskuksiin. Perunakauppa on kaikkialla maailmassa vielä säännötöntä, kuten seuraavasta Woytinskyn (1930) laatimasta tilastosta käy selville:

Taulukko 4. *Valtioiden välinen perunantuonti ja -vienti v. 1928.*
Table 4. *Potato-import and -export between different states in 1928.*

Valtio. *State.*	Perunantuonti 1928 tuhansia tonneja. *Potato-import in 1928, in 1000 t.*	Perunanvienti 1928 tuhansia tonneja. *Potato-export in 1928, in 1000 t.*
Saksa, *Germany*	489	182
Ranska, *France*	329	344
Italia, *Italy*	116	207
Puola, *Poland*	—	70
Espanja,[1]), *Spain*[1])	26	53
Tsekko-Slovakia, *Czechoslovakia*	15	33
Jugoslavia, *Yugoslavia*	18	2
Unkari, *Hungary*	12	61
Belgia, *Belgium*	113	388
Hollanti, *Holland*	34	485
Itävalta, *Austria*	56	82
Kreikka, *Greece*	38	—
Ruotsi, *Sweden*	29	—
Portugali[1]), *Portugal*[1])	38	1
Sveitsi, *Switzerland*	77	—
Tanska, *Denmark*	54	1
Suomi, *Finland*	2	—
Norja, *Norway*	3	—
Suurbritannia, *Great Britain*	484	52
Irlanti, *Ireland*	8	37
muut Europan maat, *other states in Europe*	11	50

Yhdysvaltoihin tuodaan Warrenin (1927) mukaan vuosittain jonkunverran perunoita muista valtioista. Ennen maailmansotaa oli vuotuinen tuotanto n. 4 milj. bushelin suuruinen. Kanada sensijaan tuottaa perunoita yli oman tarpeen (Stevensonin 1927 mukaan oli Kanadan perunanvienti v. 1923 yhteensä 2 799 000 bushelia).

Perunanvienti eri valtioista suuntautuu luonnollisesti eri tahoille, aina markkinoiden mukaan. Niinpä esim. Itävallasta vietiin (Österr. Zeitschr. f. Kartoffelbau, p. 9, 1930) vuoden 1930 ensi neljänneksenä perunoita eri maihin seuraavasti:

---

[1]) Vuoden 1927 tilaston mukaan.
[1]) According to the statistics of 1927.

Italiaan		1 291 730 kg
Unkariin		780 870 »
Jugoslaviaan		107 600 »
Saksaan		46 105 »
Bulgariaan		20 000 »
Sveitsiin		15 000 »
	Yhteensä	2 261 305 kg

Erinomaisen esimerkin perunakaupan suuntautumisesta maaseudulta kaupunkeihin y. m. asutuskeskuksiin, tarjoavat VOGELin (1931) esittämät tiedot Berlinin vuotuisen perunantarpeen tyydyttämisestä. Hänen mukaansa ympäröi Berliniä perunanviljelysvyöhyke, jonka säde on n. 200 km pituinen. Tällä vyöhykkeellä on kaksi ympäristöstään eroittuvaa perunan suurtuotantoseutua (Berlinin itä- ja pohjoispuolella), jotka yksinään tyydyttävät 44.1 % kaupungin perunantarpeesta. Ulkopuolelta Brandenburgin maakunnan tuodaan Berliniin perunoita seuraavasti:

Pommerista	9.9 %	vuotuisesta	tarpeesta
Saksin maakunnasta	9.4 »	»	»
Schlesiasta	7.0 »	»	»
Mecklenburgista	6.9 »	»	»
Grenzmarkista	6.5 »	»	»
Italiasta	2.4 »	»	»
Hollannista	1.7 »	»	»
Itä-Preussista	0.3 »	»	»

Länsi-Saksan suurkaupunkien pääasiallista perunantarvetta tyydyttävät alueet eivät ole VOGELin mukaan niin yhtenäisiä kuin Berlinin ympärillä oleva perunanviljelysvyöhyke.

Suomessa viljellään perunaa kautta maan, mutta täälläkin on tuotanto suurinta kulutuskeskusten ympäristöissä. Eri lääneissä oli perunamaa-alat sekä perunasadot v. 1928 (Tilastollinen Vuosikirja 1930) seuraavansuuruiset:

Taulukko 5. *Peruna-alat ja -sadot Suomen eri lääneissä v. 1928.*
Table 5. *Potato areas and crops in different administrative districts of Finland in 1928.*

Lääni. *Administrative districts.*	Peruna-ala ha. *Potato-area, ha.*	Perunasato tonnia. *Crop of potatoes, t.*
Uudenmaan	9 002	88 098
Turun ja Porin	12 107	108 608
Ahvenanmaan	478	5 416
Hämeen	7 213	69 434
Viipurin	9 422	92 637
Mikkelin	6 085	70 332
Kuopion	8 464	91 486
Vaasan	11 252	109 345
Oulun	5 652	53 549
Yht. koko maa, *Altogether*	69 675 ha	688 905 tonnia

Enimmän viljellään siis perunaa Turun ja Porin sekä Vaasan lääneissä ja vähimmän Ahvenanmaalla.

Kauppaan tuleva perunamäärä oli Soinisen (1931) mukaan maamme tärkeimmissä kulutuskeskuksissa vv. 1926—1930 keskimäärin seuraava:

Taulukko 6. *Kauppaan tuleva perunamäärä Suomen tärkeimmissä kulutuskeskuksissa vuosina 1926—1930 (keskimäärin).*
Table 6. *The amount of potatoes brought to be sold in the most important consumption centres of Finland in 1926—1930 (in average).*

Kulutuskeskus. *Consumption centre.*	Ulkomailta tuotua perunaa, tonnia. *Imported potatoes, in 1000 kg.*	Kotimaasta rautateitse tuotua perunaa, tonnia. *Native potatoes brought by railway, in 1000 kg.*	Kotimaasta maanteitse y. m. teitä tuotua perunaa, tonnia. *Native potatoes brought by highways etc., in 1000 kg.*
Helsinki	5 087	5 622	7 991
Viipuri	1 835	1 433	2 932
Turku	—	540	4 960
Tampere	—	1 175	3 525
Kuopio	—	382	1 768
Vaasa	—	154	1 846
Oulu	—	352	1 448
Pori	—	219	1 281
Kotka	1 060	140	50
Kemi	—	660	540

Kauppaan tulevista perunoista on siis suurin osa kotimaista alkuperää ja kulutuskeskuksiin maanteitse tuodut perunamäärät ovat olleet suurempia kuin rautateitse tuodut. Maanteitse Helsinkiin tuodut perunat ovat olleet (Soininen 1931) pääasiassa 60 km lähemmistä seuduista, rautateitse on sensijaan tuotettu Helsinkiin perunoita runsaasti etelä- ja lounais-Suomen maaseudulta. Turku, Tampere, Viipuri, Vaasa, Oulu, Kuopio ja Pori käyttävät vain vähän oman viljelyspiirinsä ulkopuolelta tuotettuja perunoita. Sensijaan Kotkassa ja Lappeenrannassa käytetään kotimaista perunaa vähemmän (vv. 1926—1930 keskimäärin Kotkassa n. 12 %, Lappeenrannassa n. 68 %).

Kun eri valtioiden ja eri paikkakuntien välinen perunakauppa on verraten vilkas, on luonnollista, että *Synchytrium endobioticum*, joka leviää helposti juuri perunanmukuloissa, on kulkeutunut myyntiperunoiden mukana eri tahoille ja eritoten sellaisiin seutuihin, joissa asutus on taajaa ja perunankulutus senvuoksi suurinta. Kuten myöhemmin tullaan havaitsemaan, onkin perunakauppa ollut tärkeimpänä syynä perunasyövän leviämiseen eri maissa ja eri paikkakunnilla.

2. Viljelysjärjestelmä.

Viljelysjärjestelmällä on mitä tärkein merkitys perunasyövän esiintymiselle. Tämä johtuu siitä, miten usein perunaa kasvatetaan samassa paikassa. Kuta lyhemmät perunanviljelysvuorojen väliajat ovat, sitä useammin perunasyövän aiheuttajalla on tilaisuus lisääntyä isäntäkasvissaan. Käytettäessä erilaisia viljelysjärjestelmiä, tulevat maat sitäpaitsi eri tavoin hoidetuiksi (erilainen muokkaus, lannoitus, maanparannus y. m.) ja myöskin taudin kulkeutumismahdollisuudet mullan y. m. mukana saattavat tällöin vaihdella.

Perunasyövän esiintyminen sekä Suomessa että muissa maissa on ollut — kuten myöhemmin selostetaan — tavallisinta sellaisissa viljelyksissä, joissa vuosi vuodelta, tai ainakin hyvin usein, viljellään perunaa samassa paikassa, s. o. harjoitetaan n. s. perunan yksijakoisviljelyä. Tällainen perunanviljelystapa muistuttaa Pohjois-Suomessa ennen käytettyä ohran yksijakoisviljelyä, jolloin myöskin kasvintuhoojat lisääntyivät runsaasti.

Keski-Europassa, jossa perunasyöpä on laajalle levinnyt, on perunan yksijakoisviljely yleistä kaupunkien taajaanasutuissa ympäristöissä sekä teollisuusseuduissa. Vuoroviljelys (4—5 vuotinen) on siellä yleistä peltoviljelyksessä. Suomessa sensijaan on vallitsevana peltoviljelysjärjestelmänä pitkäaikainen, tavallisimmin 8-vuotinen viljan-heinänviljelyskierto eikä täällä ole taajaväkisiä asutuskeskuksia suhteellisesti niin runsaasti kuin Keski-Europan maissa. Näistä seikoista johtuen ei perunasyövällä voi olla Suomessa, etenkään varsinaisella maaseudulla, niin hyviä leviämisen mahdollisuuksia kuin keskieuropalaisissa oloissa. Kuitenkin on huomattava, että Suomessa viljellään perunaa usein n. s. juurikasvikierrossa (esim. kesanto, syysvilja, juurikasvit, kevätvilja) taikka viljellään sitä vapaasti, lyhyin väliajoin, lähellä taloa olevissa pelloissa.

Harkittaessa sopivaa viljelyskiertoa perunasyövän saastuttamien alueitten ympäristöseutuja varten, sopinee ajatella seuraavaa Ellilän (1928) suunnittelemaa 8-vuotista viljanheinänviljelyskiertoa, jota hän suosittelee ainoaksi kierroksi keskikokoisille ja pääkierroksi suuremmille tiloille: vihantarehukesanto, syysvilja, ½ perunaa ja ½ juurikasveja, kevätvilja, 3 heinää, kevätvilja. Tällä kierrolla on, mainittuun 8-vuotiseen viljanheinänviljelyskiertoon verraten, perunasyövän leviämisen estämisen kannalta se etu, että vältytään erikoisen lyhytaikaisesta juurikasvikierrosta.

Perunasyövän leviämisen estämiseksi ovat siis pitkäaikaiset kierrot, joissa peruna tulee vasta 7—8 vuoden kuluttua viljeltäväksi samassa paikassa, suositeltavampia kuin lyhytaikaiset.

3. Lannoitus.

Viljelysmaan lannoituksen merkitystä *Synchytrium endobioticum*in menestymiseen on tutkittu, etenkin Keski-Europan maissa, sienen tunnetun leviämisen alkuajoista saakka. On toivottu, että sopivalla lannoituksella voitaisiin vähentää perunasyövän tuhoisuutta.

Jösting (1908, 1909 a ja b) kokeili kali- ja fosfatilannotteilla, mutta ei havainnut niiden vaikuttaneen millään tavoin perunasyövän esiintymiseen. Schaffnit-Vossin (1915—1920) monivuotiset kokeet kalkkitypellä ja kainiitilla osoittivat näiden lannotteiden tuhoavan jossain määrin perunasyövän talvipesäkkeitä, mutta että vaikutus oli käytäntöä varten liian heikko. Borchert (1919) varoittaa viljelijöitä perunasyövän esiintyessä käyttämästä suoraan perunalle minkäänlaisia lannotteita ja etenkään karjanlantaa, vaan kehoittaa sensijaan lannoittamaan jo etukasville. Roach, Glynne, Brierley ja Crowther (1925) kokeilivat perunasyövän torjumiseksi kalium-, kalsium- ja ammoniumpolysulfideilla, joilla on lannoittavia sivuvaikutuksia. Tulokset olivat ristiriitaisia.

Esmarch (1926—1928) tutki laboratoriokokeilla sekä epäorgaanisten (kloriidit, sulfaatit, nitraatit, fosfaatit ja karbonaatit), että orgaanisten (albumosit, sokerit ja muurahaishappo) aineitten vaikutusta perunasyövän pesäkkeiden itämiseen ja havaitsi muiden, paitsi helposti liukenevien typpiyhdistysten, olevan tässä suhteessa vaikutuksettomia. Viimemainitut kohottivat pesäkkeiden itämistä 3 kk. aikana jopa viisikertaiseksi kontrollina olleeseen vesialustaviljelykseen nähden.

Suomen perunasyöpäalueilla, joista suurin osa on pieniä palstaviljelmiä, on ollut yleisenä tapana lannoittaa perunamaita karjanlannalla ja makkilannalla. Miltei jokavuotisesta perunanviljelyksestä johtuen on näitä palstoja lannoitettu sitäpaitsi varsin usein ja tavallisimmin vasta keväällä, joten lannan mukana tulleet helppoliukoiset typpiyhdistykset ovat varmaankin yksipuolisen viljelystavan ohessa lisänneet sanottujen viljelmien perunasyöpätuhojen suuruutta.

Paitsi luonnollisilla ja keinotekoisilla lannoitusaineilla, on perunasyövän torjumisen selvittämiseksi kokeiltu myöskin n. s. välillisesti vaikuttavilla lannotteilla, joihin mm. kalkki kuuluu.

Kuten aikaisemmin jo on selostettu, ei perunasyöpä ole viljelysmaan reaktioon nähden vaatelias, vaan menestyy se sekä happamissa että emäksisissä viljelysmaissa, suosien ehkä lievää happamuutta. Perunamaan kalkitus ei ole senvuoksi vaikuttanut — kuten seuraavasta nähdään — eri tutkijain suorittamissa kokeissa joko lainkaan tai ainoastaan jonkunverran estävästi perunasyövän esiintymiseen.

Jösting (1909 a ja b) käytti kokeissaan poltettua kalkkia sekä

n. s. kaasukalkkia, joka sisältää kalkin ohessa rikkiä ja syania. Hän ei kuitenkaan havainnut kalkitsemisen estäneen eikä edistäneen perunasyövän esiintymistä. RIEHM (1909) sanoo, selostaessaan Englannissa suoritettuja kokeita, että poltettu kalkki oli hiukan pienentänyt perunasyöpätuhoa. Samanlaiseen tulokseen tuli myöskin STIFT (1909—1912) käyttäessään poltettua kalkkia 3 750 kg ha kohden. STIFT huomauttaa, että syksyllä annettu kalkkiannos ei tehoa vahvakuorisiin talvipesäkkeihin, kun sensijaan kevätkesällä toimitettu kalkitus tuhoaa pienen osan parveiluitiöistä ja kesäpesäkkeistä. GOUGH (1919) ja DUCOMET-FOËX (1926 a ja b) ovat suorittaneet kalkituskokeita, edellinen Englannin, jälkimmäiset Amerikan perunasyöpäalueilla ja havainneet, että kalkitus ei ole vaikuttanut perunasyövän menestymiseen koepaikoissa. CROWTHER, GLYNNE ja ROACH (1927) havaitsivat suurten kalkkimäärien estävän jonkinverran perunasyövän kehittymistä.

Edellä esitetyn perusteella voidaan sanoa, että viljelysmaan lannoituksella ei ole sanottavaa merkitystä perunasyövän esiintymiselle.

4. Maanparannus.

Maanparannusaineiden merkitystä perunasyövän esiintymiselle ei ole erikoisesti tutkittu, mutta aikaisemmin, maalajin ja lannoituksen yhteydessä selostetuista seikoista päättäen voidaan sanoa maanparannusaineidenkin vaikuttavan osaltansa perunasyövän menestymismahdollisuuksiin. Saveamalla tai hiekoittamalla suoviljelyksiä parannetaan niiden kosteus- ja lämpösuhteita ja tuodaan maahan kasvinravintoaineita. Samanlainen vaikutus on hiekkamaiden mutaamisella ja saveamisella.

Maanparannusaineiden käytöstä perunasyövän tartuttamalla maalla on meillä Suomessa saatu kokemuksia mm. Pusulan ja U. L. Pyhäjärven perunasyöpäalueilla, joissa on perunasyövän tartuttamille hietamultamaille tuotu suomutaa tai savea. Tällöin on taudin esiintyminen heikentynyt muutamien vuosien ajaksi, kun runsaasti »uutta multaa» on ajettu saastuneen maakerroksen päälle, mutta joidenkin vuosien kuluttua on perunasyöpä jälleen tartuttanut maan ja esiintynyt silloin ruokamultakerroksen lisääntyneen humuspitoisuuden vuoksi entistäänkin tuhoisampana.

5. Ihmiset.

Kun perunasyövän talvipesäkkeet joutuvat, äkämien hajotessa maahan, on luonnollista, että ne voivat mullan mukana kulkeutua kauaksikin alkuperäisestä paikastaan.

Sanders (1919) mainitsee perunasyövän Yhdysvalloissa tällä tavoin kulkeutuneen kivihiilikaivoksissa työssä kulkevien miesten jalkineissa 1 600—2 000 askeleen päähän lähtökohdastaan ja Volkart ja Neuweiler (1923) mainitsevat taudin Yhdysvalloissa täten vaeltaneen n. 270 km matkan (Highlandista kahteen Länsi-Virginian kylään). Suomenkin perunasyöpäalueilla on voitu todeta taudin leviämistä mullan mukana jalkineissa ja käsineissä (esim. Somerniemen Härjänojan kylässä levisi perunasyöpä todennäköisesti tällä tavoin Häme-Huhdan tilalta Vahermetsän tilalle).

Kulkeutumismahdollisuudet ihmisten jalkineissa, käsineissä ja vaatteissa ovat luonnollisesti suuremmat taajaväkisissä tehdas- ja asutusseuduissa kuin harvaan asutulla maaseudulla. Suurin kulkeutumisvaara on perunanistutus- ja -nostoaikoina, jolloin perunamailla työskentelee usein naapuriviljelmienkin työvoimaa.

6. Eläimet.

Kun *Synchytrium endobioticum* tartuttaa pesäkkeillään maan sekä saastuneesta viljelmästä korjatun sadon, on luonnollista, että sieni voi kulkeutua saastuneilla alueilla paikasta toiseen myöskin eläinten mukana.

Etenkin hevoset ovat huomattavia, sillä esim. perunamaita muokattaessa tai siellä muutoin työskenneltäessä kulkeutuu multaa hevosten kavioihin tarttuneena pellosta toiseen. Sitäpaitsi saattaa perunasyöpä levitä ennestään taudista vapaisiin peltoihin lannassakin, jos hevosten ruokintaan on käytetty syövän tartuttamia perunoita.

Hevosten, samoinkuin muiden kotieläinten suoliston läpi kulkeneet *Synchytrium endobioticum*in talvipesäkkeet ovat vielä lannassakin elinvoimaisia (Schneider 1909, Tempel 1924), joten sieni voi lannan mukana siirtyä ennestään perunasyövästä vapaisiin viljelmiin. Tällainen tapaus on havaittu esim. U. L. Pyhäjärven Karkkilan kylässä, jossa perunasyöpä on levinnyt ostetun lannan mukana hevosmies E. Koskisen viljelmästä useihin muihin viljelmiin.

Nautakarjan osuus perunasyövän levittämisessä lienee edellistä vähäisempi. Tosin voinee perunasyöpäalueiden ojakasvuston y. m. alueiden laiduntamisen aikana nautojen sorkissa kulkeutua multaa pellosta toiseen, mutta suurempi merkitys lienee eläinten ruokintaan käytetyillä, perunasyövän tartuttamilla perunoilla, joista saattaa siirtyä lannan mukana peltoon elinvoimaisia taudin aiheuttajia.

Samoinkuin hevoset ja nautaeläimet, saattavat siatkin joskus olla syynä perunasyövän leviämiseen. Erikoisesti sikojen ruokintaan käytettyjen perunoiden mukana on taudilla tilaisuus levitä, sillä sioille syötetään perunoita usein keittämättöminä ja niiden ruoaksi käytetään nimenomaan n. s. pikkuperunat ja kaikin tavoin vialliset mukulat, jotka eroitetaan muista perunoista noston yhteydessä. Liron lausunnon mukaan oli Kirkkonummen perunasyöpäalueella, ennenkuin taudin esiintymisestä oli saatu tieto Maatalouskoelaitokselle, käytetty sikojen ruoaksi perunasyövän tartuttamia perunoita, mutta siat eivät olleet hoitajansa ilmoituksen mukaan sellaisia mielellään syöneet.

Siipikarjakin saattaa edistää perunasyövän leviämistä, etenkin asumusten lähistössä oleviin viljelyksiin.

Varsinkin kanat ovat elintapojensa vuoksi vaarallisia perunasyövän levittäjiä. Tekijä on nähnyt kanojen syövän perunasyöpääkämiä mm. Riihimäen lasitehtaan perunasyöpäalueella ja on kanojen täydellinen eristäminen saastuneista alueista käytännössä usein ollut sangen vaikeata, kun kanat mielellään liikkuvat ja kaivavat maata puutarhoissa ja asuntojen ympäristöissä.

Kaniinien osuutta perunasyövän levittäjänä ei voitane pitää suurena, sillä, kuten Jacewski [1]) ja Remy (Stift 1909—1912) ovat huomanneet, eivät kaniinit mielellään syö perunasyöpä-äkämiä, joiden nauttimisesta aiheutuu niille ruoansulatushäiriöitä.

Koirien ja kissojen merkitys perunasyövän leviämiselle lienee käytännössä varsin pieni, vaikkakin ne tiheissä asutuskeskuksissa saattavatkin jaloissaan kuljettaa taudin aiheuttajan pesäkkeitä sisältävää multaa viljelmästä toiseen.

Paitsi kotieläinten mukana, saattaa perunasyöpää kulkeutua myöskin vapaina elävien eläinten (lintujen, jyrsijäin, kastematojen ja hyönteisten) mukana taudista ennestään vapaina oleviin paikkoihin.

Varisten osuutta perunasyövän leviämiseen pitävät eräät kasvipatologit (Lindfors 1929 b ja Jørstad 1929) huomattavan tärkeänä. Lindfors otaksuu että Ruotsin perunasyöpäalueet, m. m. pitkin rannikkoja olevat, olisivat lintujen, erittäinkin varisten aiheuttamia ja Jørstad (1929) pitää todennäköisenä, että linnut ja etenkin juuri varikset, ovat levittäneet perunasyöpää Farsundin perunasyöpäalueilla Norjassa.

[1]) Bull. d. Bur. d. renseignem. Agric. et d. malad. d. plantes, 2, p. 733. 1911.

Tekijä on Suomessa tehnyt eräitä havaintoja variksista,[1]) jotka ovat etsineet ruokaansa perunasyövän tartuttamilta alueilta. Näiltä alueilta ammuttujen varisten mahansisällöt on tutkittu, käyttäen SCHANDER-RICHTERin (1923) metoodia. Tutkitut varikset oli ammuttu eri paikkakunnilta seuraavina aikoina:

Helsingin pitäjä, Tikkurila, 27 varista, 10. 8. 1926, 1. 10. 1926, 23. 3. 1927 ja 25. 3. 1927.
Nummi, Järvenpää, 3 varista 14. 9. 1928 ja 24. 9. 1928.
Pusula, Hyrkkylä, 5 varista 14. 6. 1930, 20. 10. 1930 ja 6. 6. 1931.

Mahansisällöissä oli runsaasti kasviaineksia, mutta perunasyövän pesäkkeitä ei tavattu kuitenkaan niidenkään varisten mahoista, jotka oli ammuttu Pusulan ja Nummen eristettyjen perunasyöpäaitausten sisästä maan ollessa muokattavana.

Harakoitakin (*Pica pica* L.) on tavattu ruoanetsinnässä Suomen perunasyöpäalueilla. Niiden merkitys perunasyövän levittäjinä lienee kuitenkin varsin vähäinen.

Pusulan Hyrkkylästä, Ariman tilan perunasyövän tartuttamalta perunamaalta 12. 10. 30 ammutun harakan mahansisällöstä ei tutkittaessa löytynyt perunasyövän pesäkkeitä.

Närhellä (*Garrulus glandarius* L.) lienee jonkinlainen merkitys perunasyövän levittäjänä, sillä närhet käyttävät ravinnokseen mielellään perunoita milloin niillä on siihen tilaisuutta ja sitäpaitsi ne kuljettavat perunoita pelloilta talvivarastoihinsakin, puunonkaloihin t. m. s. paikkoihin.

Pusulan Hyrkkylästä, Ariman tilan Riihipellosta, jossa v. 1930 esiintyi kauttaaltaan perunasyöpää, ammuttiin 20. 10. 1930 kaksi närheä, joiden mahoissa oli perunan sekä jyvien jätteitä. Perunasyöpää ei näistäkään kuitenkaan todettu.

Paitsi edellämainituita lintulajeja, on tekijä tavannut perunasyövän tartuttamissa viljelmissä joko ravintoa etsimässä tai muuten liikkumassa mm. naakkoja (*Coloeus m. monedula* L.), varpusia (*Passer d. domestica* L.), kottaraisia (*Sturnus v. vulgaris* L.), västäräkkejä (*Motacilla a. alba* L.) sekä peippoja (*Fringilla c. coelebs* L.).

Jyrsijöiden joukossa on useita eläimiä (jänikset, rotat, hiiret, myyrät), jotka liikkuvat perunamaissakin ja käyttävät

---

[1]) Suomen perunasyöpäalueilla on tavattu vain tavallisia variksia (*Corvus c. cornix* L.) Keski-Europassa ja Skandinavian etelä-osissa ovat yleisiä myöskin mustavaris (*Corvus frugilegus* L. ja nokivaris (*Corvus corone* L.).

ravinnokseen perunoita. Toistaiseksi on kuitenkin suoritettu sangen vähän tutkimuksia siitä, missä määrin näillä eläimillä on merkitystä perunasyövän leviämiselle.

Baunacke (1924) on tutkinut erään keskieuropalaisen jyrsijän, hamsterin *(Cricetus frumentarius)* ulostuksia ja tavannut niissä perunasyövän talvipesäkkeitä. Tekijän tarkastamasta peltomyyrän *(Arvicola agrestis* L.) mahansisällöstä ei löytynyt perunasyövän pesäkkeitä, vaikka myyrä pyydystettiin ylt'yleensä perunasyövän tartuttamasta perunapellosta (Pusulan Hyrkkylästä 10. 9. 1930).

Kastemadot *(Lumbricidae)* voivat kuljettaa suolessaan perunasyövän talvipesäkkeitä ja siten levittää tartuntaa sekä maanpinnan suuntaan että myöskin syvälle jankkoon, jossa pesäkkeet happiköyhässä ympäristössä pysyvät kauan elinkykyisinä ja sitäpaitsi tekevät maan desinfisioimisen vaikeaksi. Kastematojen suolesta on tekijä löytänyt talvipesäkkeitä useista, eri syöpäalueilta [1) Riihimäki, Lasitehdas, 2) Pusula, Hyrkkylä, Arima, 3) Nummi, Tavola, Lahti y. m.], otetuista näytteistä.

Perunamaissa liikkuvien etanoiden *(Agriolimax agrestis)* tahmeaan pintaan tarttuneessa mullassa voi perunasyöpä kulkeutua lyhyitä matkoja. Tekijä mikroskopeerasi 10. 9. 1930 Pusulan Ariman perunasyöpäalueelta kerätyn etananäytteen mukana kulkeutuneet multa y. m. ainekset, löytämättä kuitenkaan niistä *Synchytrium*-pesäkkeitä.

Myöskin hyönteisten, etenkin toukka-asteella olevien, suolissa ja ulkopinnoissa voi perunasyöpää kulkeutua paikasta toiseen. Tärkeimpiä lienevät perunamaissa yleiset sepät *(Elateridae)*, maakiitäjät *(Carabidae)* y. m. kovakuoriaiset.

Edelläesitetystä päättäen lienee eläimillä verraten vähäinen merkitys perunasyövän levittäjinä pitkien välimatkojen päähän. Tärkeämpää on niiden merkitys suppeissa piireissä, joissa nekin osaltansa saattavat edistää taudin leviämistä.

7. Työkalut.

Perunasyövällä on mahdollisuus levitä saastuneessa mullassa paikasta toiseen myöskin erilaisten työkalujen mukana. *Synchytrium endobioticum*'in talvipesäkkeet säilyvät työkaluihin iskostuneessa mullassa elinkykyisinä yli talvenkin, kuten tekijä saattoi v. 1929 Pusulan Hyrkkylästä, Ariman tilan kalustovajasta otetun multanäytteen perusteella kokeellisesti todeta.

Erilaisista maataloudessa tarvittavista työkaluista varsinkin aurat ja traktorit voivat kuljettaa perunasyöpää paikasta toiseen. Esimerkiksi U. L. Pyhäjärven, Pusulan, Helsingin pitäjän ja Oulunkylän perunasyöpäalueilla on todettu useita tapauksia, jolloin perunasyöpä on todennäköisesti levinnyt viljelmästä toiseen sikäläisten hevosmiesten mukana, jotka ovat yhteen menoon kyntäneet useiden pikkuviljelijäin perunapalstat. Perunasyövän leviämiseen aurojen mukana näissä tapauksissa viittaa se seikka, että perunasyöpä on ensimmäiseksi havaittu niistä peltojen osista, joista kyntö oli aloitettu.

Myöskin äkeiden mukana saattaa perunasyöpää kulkeutua paikasta toiseen ja perunamaiden latauksen aikaan voivat ehkä ladatkin laajentaa tartunta-aluetta.

Perunamaita mullatessa tai harattaessa käytetyt sahrat, harat ja lapiot voivat niinikään lisätä perunasyöpätartuntaa, samoinkuin perunannostossa käytettävät perunannostokoneet, talikot, kuokat y.m. työaseet.

Perunamailla käytettävien kärryjen pyörissä ja -lavoissa on perunasyövällä mahdollisuuksia kulkeutua kauaksikin alkuperäisestä paikastaan.

Työkalujen mukana kulkeutuva perunasyöpätartunta lienee suurin syksyisin perunannostoaikana, jolloin maan pintakerroksissa on runsaasti multamaiseksi massaksi hajonneita äkämärykelmiä.

Perunasyövän kulkeutumisvaaraa työkalujen mukana voidaan jo karkeillakin puhdistamisilla paljon pienentää. Täysin vaarattomiksi saadaan työkalut, puhdistamalla ne kyllin väkevillä, perunasyövän pesäkkeet tuhoavilla aineilla.

Työkalujen mukana tapahtuva perunasyövän leviäminen on tiheissä asutuskeskuksissa luonnollisesti suurempi kuin maaseudulla. Edellisissä seuduissa käytetään mm. enemmän useille viljelijöille yhteisiä työkaluja.

C. Kulttuurin ehkäisevä vaikutus perunasyövän leviämiseen.

1. Lainsäädäntö.

Eri maiden perunakauppaa ja -viljelyä koskevalla lainsäädännöllä on ollut tärkeä osuus perunasyövän leviämisen ehkäisemisessä, sillä, kuten edellä on esitetty, on perunasyöpä levinnyt eri maihin ja eri paikka- kunnille pääasiassa taudin tartuttamien perunaerien mukana.

Kun perunasyöpää on pidetty kaikissa perunaa viljelevissä maissa sangen pelättävänä kasvitautina, on suurelta osalta sen ansiota, että eri maiden kasvinsuojelulainsäädäntö on kehittynyt

ripeästi kahden viimeisen vuosikymmenen aikana. Lainsäädännöllä ovat eri valtiot koettaneet estää ulkomailta alueilleen mahdollisesti kulkeutuvaa perunasyöpätartuntaa sekä myöskin taudin leviämistä oman maan alueella.

Suomen Kasvinsuojelulaki säädettiin 5. 6. 1925. Se, ynnä samanaikaisesti annetut Asetus kasvintuhoojista sekä Valtioneuvoston Päätös Kasvinsuojelulain toimeenpanosta sisältävät mm., että lain määräämät kasvinsuojeluviranomaiset tarkastavat kaikki maahan saapuvat perunalähetykset vaarallisten kasvitautien, mm. perunasyövän tähden. Maatalousministeriön Päätöksen (12. 11. 1925) mukaan saa perunain maahantuonti ja kauttakuljetus toistaiseksi tapahtua vain Maatalousministeriön asettamilla ehdoilla, jotka esitetään samana päivänä annetussa Päätöksessä. Tämän mukaan vaaditaan maahantuotettavilta perunoilta mm., että ne ovat vapaat perunasyövästä *(Synchytrium endobioticum)* ja että perunat ovat kasvatetut viljelmissä, jotka ovat ainakin 50 km päässä lähimmästä perunasyöpäalueesta.

Perunoita on lupa tuoda aluksilla seuraaviin Suomen satamiin: Viipuriin, Kotkaan, Haminaan, Helsinkiin, Hankoon, Turkuun. Maarianhaminaan, Poriin, Vaasaan, Kokkolaan, Ouluun ja Kemiin. Perunain maahantuonti Ylitorniolle ja Kuolajärvelle sekä niiden pohjoispuolella oleviin kuntiin on vapaa.

Samantapaisia perunansuojelulakeja kuin selostetut Suomen lait ovat, on nykyisin voimassa miltei kaikissa perunaa viljelevissä maissa.

2. Syövänkestävät perunalaadut.

Jo vv. 1907—1908 oli von Gough (Taylor 1920) Englannissa kokeellisesti saanut selville, että toiset perunalaadut ovat arempia perunasyöpätartunnalle kuin toiset. Vuonna 1909 järjestettiin (Taylor 1920) Englannin Maatalousministeriön toimesta laajat kokeet, joilla todettiin syövänarkojen ja melkein syövänkestävien perunoiden joukosta eräitä täysin syövänkestäviä kantoja. Kahden viimeisen vuosikymmenen (1910—1930) aikana on miltei kaikissa perunanviljelyä harjoittavissa maissa suoritettu perunalaatujen tai -kantojen syövänkestävyyskokeita ja niiden tuloksina on kasvinsuojelu- ja maatalouskirjallisuudessa esitetty lukuisia uusia syövänkestäviä laatuja ja maatiaiskantoja.

Syövänkestävien perunalaatujen viljely on vuosi vuodelta yleistynyt, etenkin sellaisissa maissa, joissa perunasyöpää esiintyy. Viljelyä on edistänyt suuresti se seikka, että eri valtioiden kasvinsuojelulaeissa on ollut määräyksiä syövänkestävien perunoiden viljelys-

pakosta taudin saastuttamilla tai uhkaamilla alueilla. Myöskin se seikka, että syövänkestävien perunoiden joukossa on ollut lukuisia viljelys- ja käyttöominaisuuksiltaan erinomaisia laatuja, on lisännyt niiden viljelyn laajuutta.

Enimmän viljellään syövänkestäviä perunoita niissä maissa, kuten Englannissa ja Saksassa, joissa perunasyöpä on kauimmin esiintynyt. SCHLUMBERGERin (1924—1927) mukaan viljeltiin Saksassa v. 1924 syövänkestäviä perunoita 15 224 ha suuruisella alalla. Vuonna 1925 oli sanottu ala jo 17 718 ha. Suosituimpia laatuja olivat siihen aikaan Pepo, Preussen, Jubel ja Hindenburg.

Suoritettaessa syövänkestävyyskokeita eri maissa, saatiin selville monia tieteelle ja käytännölle arvokkaita seikkoja. Itse koemetodiikkakin on luonnollisesti ajan kuluessa edistynyt. Aluksi suoritettiin kokeita yksinomaan luonnossa perunasyövän saastuttamalla maalla (esim. von GOUGH Englannissa, TAYLOR 1920). Sittemmin on kehitetty useitakin metoodeja, joilla voidaan laboratorioissa suorittaa samoja kokeita nopeammin.

Ensimmäisen laboratoriokoemetoodin kehittivät saksalaiset tutkijat SPIECKERMANN ja KOTTHOFF (1924). Menetelmä perustuu perunasyövän talvipesäkkeitä sisältävän äkämä- ja multaseoksen käyttöön perunoiden istutusalustana. Koeaika vaihtelee talvipesäkkeiden hitaan ja epätasaisen itämisen vuoksi 3 viikosta 2 kuukauteen.

GLYNNEN (1926) keksimän syövänkestävyyskoemetoodin mukaan käytetään tartuttamiseen kesäpesäkkeitä, joista parveiluitiöt vapautuvat nopeammin ja tasaisemmin kuin talvipesäkkeistä. GLYNNEN metoodin mukaan asetetaan kunkin koeperunan silmusyvennykseen kappale tuoretta äkämää ja kastellaan vedellä, jotta äkämän ja silmun väliin syntyy vesikerros (»filmi»), jossa parveiluitiöt voivat helposti kulkeutua silmuun. Koeaika kestää 3—4 viikkoa.

BRYANin (1928) kehittämä metoodi eroaa edellisestä pääasiallisesti vain teknillisesti; mm. »filmin» aikaansaamista tehostetaan asettamalla tartutettujen perunain ylle flanelliliina, jota päivittäin kostutetaan. Tartutettavat idut eivät saa olla 3 mm pitempiä. Koeaika kestää, samoinkuin edellisessäkin metoodissa, noin 3—4 viikkoa.

Laboratoriometodien viimeinen kehitysaste on tätä nykyä saksalaisen LEMMERZAHLin (1930 b ja c) metoodi. Tässä metoodissa, joka perustuu paitsi hänen omiin, myöskin KÖHLERin uusimpiin tutkimuksiin, käytetään silmujen tartuttamiseen, samoinkuin GLYNNEN ja BRYANin metoodeissa, perunasyövän kesäpesäkeäkämiä. Tartutettujen perunansilmujen ympärille sivellään kosteuden säilyttämiseksi ohut vaseliinirengas. Koeaika kestää n. 2—3 viikkoa.

Kun perunalaatujen syövänkestävyyden toteaminen mainittuja

metoodeja käyttäen on tullut entistä kenttäkoemenetelmää paljon helpommaksi ja nopeammaksi, on eri maiden kasvinsuojelulaitoksissa ruvettu vuosi vuodelta entistä enemmän tutkimaan erilaisten perunalaatujen ja -kantojen syövänkestävyyttä. Niinpä LEMMERZAHL (1930 a) mainitsee Saksan kasvinsuojelulaitosten vv. 1924—1929 tutkineen seuraavat määrät uusia laatuja ja kantoja:

Talvi 1924—1925	69 kpl.	Talvi 1926—1927 ...	2 005 kpl.
» 1925—1926	139 »	» 1927—1928 ...	4 847 »
		» 1928—1929 ...	6 875 »

Perunalaatujen syövänkestävyyden suhteesta muihin perunan ominaisuuksiin esitetään verraten paljon tietoja.

STIFTin (1909—1912) ja RIEHMin (1910) mukaan ei perunalaadun a i k a i s u u s vaikuta millään tavoin sen syövänkestävyyteen. WERTH (1917—1920) sensijaan pitää aikaisia laatuja kestävämpinä syöpää vastaan kuin myöhäisiä. Myöhemmät tutkimukset eivät ole tuoneet tukea otaksumalle, että perunalaadun aikaisuudella ja syövänkestävyydellä sinänsä olisi erikoista vuorosuhdetta keskenään. Kuitenkin on kokemus esim. Suomen perunasyöpäalueilla osoittanut, että aikaiset laadut (erikoisesti Early Rose, Early Puritan ja Vesijärvi) ovat saastuneet voimakkaammin kuin myöhäiset laadut (esim. Magnum bonum). Tämä seikka johtuu ilmeisesti siitä, että aikaiset laadut kehittävät mukuloita varhaisemmin, perunasyövän kehitykselle otollisempana aikana kuin myöhäiset.

SCHILBERSZKYn (1930) mukaan ovat eri p e r u n a l a a t u j e n a n a t o m i s e t j a m o r f o l o g i s e t e r o a v a i s u u d e t fysiologisten seikkojen ohessa syynä niiden erilaiseen syövänkestävyyteen. Erikoisen tärkeänä hän pitää silmusolukkojen vahvuutta ja silmujen syvyyttä. Syvät silmukuopat edistävät tartuntaa, sillä perunasyövän parveiluitiöt voivat helposti kulkea niihin kerääntyneessä vedessä.

Lukuisia tiedonantoja on esitetty siitä, että perunalaadut, jouduttuaan u u s i i n s e u t u i h i n, suhtautuisivat perunasyöpään eri tavalla kuin aikaisemmin. Esimerkkinä mainittakoon Evergood-laatu, joka osoittautui Itävallassa syövänaraksi (JANCHEN 1922), mutta Norjassa täysin syövänkestäväksi (JØRSTAD 1922—1924). Tällaisten tapausten johdosta on kuitenkin huomautettava, että koevirhemahdollisuudet syövänkestävyyskokeissa ovat perunalaatujen moninaisuuden vuoksi erittäin suuret. Lisäksi on useita laatuja vaikeata eroittaa toisistaan. Eräiden perunalaaturyhmienkään eroina ei ole (SNELL 1925) minkäänlaisia morfologisia seikkoja (esim. THIELE'n Kuckuck ja Früheste).

Syövänkestävinä tunnettujen laatujen sairastumisesta perunasyöpään paikkakunnilla, joissa ne ovat aikaisemmin olleet kestäviä, on myöskin tehty useiden kokeiden yhteydessä havaintoja. Niinpä syövänkestävät von KAMEKEN Arnica ja Hindenburg saastuivat OBERSTEINin (1922) kokeissa, edellinen 7.5—15 %, jälkimmäinen 0.1—7.5 %. Suomessa, U. L. Pyhäjärven koekentällä vv. 1928—1930 suoritetuissa kokeissa todettiin niinikään useiden syövänkestävinä pidettyjen laatujen (mm. Majestic, Gördsdorfer Niere, Nephrit) sairastuneen lievästi perunasyöpään. Pääasiallisimpana syynä tällaisiin tuloksiin ovat varmaankin koevirheet, mutta lisäksi voivat muutkin syyt vaikuttaa asiaan. BOTJES (1926) on tavannut syövänkestävällä Triumf-laadulla yksilöitä, jotka ovat olleet alttiita perunasyövälle ja hän pitää niitä senvuoksi silmumutatioina.

GLYNNE (1926) on kokeellisesti todennut, että *Synchytrium endobioticum*in kesäpesäkkeistä vapautuvat parveilijat kykenevät tunkeutumaan syövänkestäviinkin perunoihin ja CARTWRIGHT (1926) on havainnut perunasyövän parveiluitiöiden läpäisevän nuoren Great Scot mukulan epidermiksen ja alkavan siellä muodostaa kesäpesäkettä, mutta isäntäkasvin solujen alkuliman sopimattomuuden vuoksi vähitellen tuhoutuvan.

GLYNNEN ja CARTWRIGHTin tutkimusten tuloksiin on osaltansa vaikuttanut se seikka, että kokeet suoritettiin perunasyövän optimioloissa, osaltansa ei tuloksia ole kyetty tyydyttävällä tavalla selittämään.

Lukuisissa kokeissa on voitu havaita, että perunalaatujen tarttuvaisuus vaihtelee ja tämän perusteella jaoitellaan perunalaadut tavallisimmin kolmeen suureen ryhmään, syövänarkoihin, melkein syövänkestäviin ja syövänkestäviin. Esim. WERTHin (1917—1920) kokeissa tartutti perunasyöpä eri perunalaadut seuraavasti: Wohltman 55 %, Silesia 38 %, Attyk 67 %, Auguste Viktoria 75.5 %, Gertrud 10 %, Kaiserkrone 0 %, ja Juli 0 %.

Perunalaatujen syövänkestävyyden periytymissuhteista on tehty eräitä tutkimuksia. Niistä on käynyt selville (ROACH 1923, SALAMAN ja LESLEY 1923), että jos syövänarka laatu on risteytetty syövänkestävällä, on syövänkestävyys siirtynyt jälkeläisiin vallitsevana ominaisuutena.

Perunalaatujen syövänkestävyyden selvittämiseksi Suomessa hankittiin Maatalouskoelaitoksen kasvitautiosastolle kokeiltavaksi vuoden 1923 syksyllä ja vuoden 1924 keväällä Englannista, Saksasta, Hollannista ja Norjasta yhteensä 43 syövänkestäväksi ilmoitettua laatua. Senjälkeen on vuosittain tutkittu uusien, maahan tuotettujen ja syövänkestäviksi ilmoitettujen perunalaatujen kestävyyttä

sanottua tautia vastaan. Myöskin on tutkittu kotimaassa jo ennestään viljeltyjen perunalaatujen ja kantojen syövänkestävyyttä.

Vuosina 1927—1931 on Maatalouskoelaitoksen kasvitautiosaston toimesta suoritettu kenttäkokeita perunoiden syövänkestävyyden toteamiseksi. Kokeet järjestettiin perunasyövän tartuttamiin perunamaihin U. L. Pyhäjärvelle (K. Nymanin, A. Lindforssin ja S. Jägerrosin maille) Helsingin pitäjän Pakinkylään (H. K. Heleniuksen, A. F. Karlssonin ja R. Tikkasen maille) sekä Oulunkylään (E. Stenmanin ja E. V. Nyströmin maille). Kokeitten hoitajina ovat toimineet U. L. Pyhäjärvellä maisteri A. SILVOLA, vv. 1927—1928, agronoomi L. KOTIRANTA v. 1927, maisteri A. ROSBÄCK v. 1929, agronoomi P. TAKALA v. 1930 ja tekijä koko koeajan (vv. 1927—1930). Pakinkylän ja Oulunkylän koekenttiä hoitivat vv. 1927—1928 maisterit E. JAMALAINEN, V. LEHTOLA, H. MOLIIS, V. KARVONEN ja A. ROSBÄCK ja Oulunkylän koekenttää v. 1931 tekijä.

Koemaat ovat olleet tasaisia tai loivasti viettäviä hietamultamaita ja on niitä lannoitettu keväisin hevos- ja sekalannalla tai väkilannotteilla. Perunat on kylvetty sahroilla kynnettyihin vakoihin siten, että kutakin laatua on ollut kerrallaan 3 metrin pituinen vako (10 yksilöä). Kertausruutuja on ollut vaihtelevasti (tavallisimmin 4—5). Havainnot eri laatujen tai kantojen syövänkestävyydestä on tehty 2—3 kertaa elo—syyskuun kuluessa.

Tulokset suoritetuista kokeista selviävät seuraavasta taulukosta, jossa täysin syövänkestäviksi osoittautuneet perunat on merkitty risteillä (+).

Taulukossa esitetyistä 121 perunalaadusta tai -kannasta osoittautui olevan

täysin	syövänkestäviä	41	laatua	....	33,8 %
melkein	»	32	»	....	26,5 »
kohtalaisen	» arkoja	32	»	....	26,5 »
hyvin	» »	16	»	....	13,2 »

Ankarimmin on perunasyöpä ahdistanut aikaisia tai keskimyöhäisiä laatuja (esim. Early Puritan, Early Rose, Prof. Edler, Vesijärvi sekä kokeissa olleet maatiaisperunat). Sensijaan on myöhäisten syövänarkojen perunain (esim. Magnum bonum) tarttuvaisuus edellisiin verraten ollut pienempi. Taulukosta näkee, että sellaiset syövänkestävinä tunnetut ja meilläkin viime vuosina verraten yleisesti viljellyt laadut, kuten esim. Arran Comrade, Great Scot, Juli, Majestic ja Preussen, ovat sairastuneet lievästi perunasyöpään. Kokeissa havaitut tartuntatapaukset johtunevat kuitenkin kylvösiemenen epäpuhtaudesta sekä muista koevirheistä, joita on laatujen

Taulukko 7. *Perunalaatujen syövänkestävyyskokeet U. L.*
Table 7. *Experiments on wart disease susceptibility of potato*

Perunalaatu tai -kanta *Potato sorts and varieties*	Alkuperä *Origin*	Kokeilupaikkakunnat ja koevuodet *Experiment districts and years*
+ Aberdeen Favourite (SUTTON & Sons)	L.	Pakinkylä 1928.
+ Alabaster (PAULSEN)	Must.	Oulunkylä ja Pakinkylä 1928.
Alba bona (P. S. G.)	L.	U. L. Pyhäjärvi 1930, Oulunkylä 1931.
+ Argyll Favourite (SUTTON & Sons)	»	Pakinkylä 1928.
Arnica (von KAMEKE)	Mkt. L.	U. L. Pyhäjärvi 1928—1930, Pakinkylä 1927—1928, Oulunkylä 1928 ja 1931.
Arran Comrade (Mc KELVIE)	Mkt. Must. L. Mytt.	U. L. Pyhäjärvi 1927—1930, Pakinkylä 1927—1928, Oulunkylä 1928
Ashleaf	Mkv.	U. L. Pyhäjärvi 1927.
Atlantis (=Atlanta, LAMPE tai Atalanta, HEINEMANN ?)	»	»
Aune	Pakinkylä	U. L. Pyhäjärvi 1928, Oulunkylä ja Pakinkylä 1928.
Banaani	»	U. L. Pyhäjärvi 1928, Oulunkylä ja Pakinkylä 1928.
+ Ben Cruachan (SUTTON & Sons)	L.	U. L. Pyhäjärvi 1927.
+ Ben Lomond (SUTTON & Sons)	»	» 1927—1928 ja 1930, Oulunkylä 1931.
+ Beseler (von KAMEKE)	Mkt.	U. L. Pyhäjärvi 1928—1930, Oulunkylä 1931.
Birgitta (Svalöf)	R.	Pakinkylä 1927.
Bishop (WILSON)	Mkt.	U. L. Pyhäjärvi 1927—1930, Pakinkylä 1927—1929, Oulunkylä 1928 ja 1931.
+ British Queen (FINDLAY) ..	Must. Mytt.	U. L. Pyhäjärvi 1928, Oulunkylä ja Pakinkylä 1928.
+ Ceres (CIMBAL)	Mkt.	U. L. Pyhäjärvi 1927—1930, Pakinkylä 1927, Oulunkylä 1931.
+ Crusader (WILSON)	Mkt. Must. Mytt.	U. L. Pyhäjärvi 1927—30, Pakinkylä 1927—1928, Oulunkylä 1928.
+ Dannweifer	L.	U. L. Pyhäjärvi 1927.
+ Direktor Johanssen (MODROW)	L.	» 1928—1930, Oulunkylä 1931.
Eearly Puritan E. L. CAY)	Mkv. Must. Mytt.	U. L. Pyhäjärvi 1927—1930, Oulunkylä ja Pakinkylä 1928.
Early Rose BRESEE)	Mkt. Mkv.	U. L. Pyhäjärvi 1927, Pakinkylä 1927, Oulunkylä 1931.
Ebstorfer Jul'perle (PAULSEN)	»	U. L. Pyhäjärvi 1927.
+ Edzel Blue (HERD)	L. Must. Mytt.	» 1928—1930, Pakinkylä 1928, Oulunkylä 1928 ja 1931.
Eldorado (FINDLAY)	Mkv.	U. L. Pyhäjärvi 1927.
Emilian punanen	U. L. Pyhäjärvi	» 1927.
+ Entente Cordial FINDLAY) .	Mkt.	» 1927—1928, Pakinkylä 1927.
+ Früheste (THIELE)	Mkt.	U. L. Pyhäjärvi 1927—1928, Pakinkylä 1927—1928, Oulunkylä 1928
General Gordon	Must. Mytt.	U. L. Pyhäjärvi 1928, Oulunkylä ja Pakinkylä 1928.
+ Glascow Favourite (SUTTON & Sons)	L.	U. L. Pyhäjärvi 1930, Oulunkylä 1931.

Pyhäjärvellä, Oulunkylässä ja Pakinkylässä vv. 1927—1931.
sorts in U. L. Pyhäjärvi, Oulunkylä and Pakinkylä in 1927—1931.

Kertausruutuja eri kokeissa yhteensä *The sum of comparison squares in different experiments.*	Kertausruutujen luvusta saastunut *Infected squares*	Tartuntavoimakkuus *The extent of the infection* lievä = *slight;* kohtalainen = *mediocre;* ankara = *grave*
2	—	
4	—	
10	3	kohtalainen
1	—	
40	—	
74	1	lievä
21	18	kohtalainen
2	2	ankara
13	8	kohtalainen
13	10	lievä
5	—	
23	—	
24	—	
1	1	kohtalainen
36	2	lievä
6	—	
24	—	
57	—	
8	—	
12	—	
17	12	ankara
20	8	»
7	1	lievä
21	—	
13	12	kohtalainen
4	3	ankara
12	—	
21	—	
6	3	lievä
11		—

Perunalaatu tai -kanta *Potato sorts and varieties*	Alkuperä *Origin*	Kokeilupaikkakunnat ja koevuodet *Experiment districts and years*
+ Golden Castle	Must. Mytt.	U. L. Pyhäjärvi 1928, Oulunkylä ja Pakinkylä 1928.
+ Golden Wonder (BROWN)	Mkt. Must. Mytt.	U. L. Pyhäjärvi 1927—1928, Pakinkylä 1927—1928, Oulunkylä 1928.
Grahm (= Upp to Date, FINDLAY?)	L. Mytt.	U. L. Pyhäjärvi 1928—1930, Pakinkylä 1928, Oulunkylä 1928 ja 1931.
Great Scot (Mc ALISTER)	Mkt. Must.	U. L. Pyhäjärvi 1927—1930, Pakinkylä 1928, Oulunkylä 1928 ja 1931.
Green Mountain	Mkt.	U. L. Pyhäjärvi 1927—1930.
Greta (Svalöf)	Mkv. Must. Mytt.	U. L. Pyhäjärvi 1927—1928, Oulunkylä ja Pakinkylä 1928.
Guardian (WEBB & Sons)	Mytt.	U. L. Pyhäjärvi 1928.
Gördsdorfer Niere (ROESICKE)	Mkt.	» 1927.
Halsnes	»	» 1927—1930, Pakinkylä 1927.
Heleniuksen peruna	Pakinkylä	Pakinkylä 1927.
+ Hindenburg (v. KAMEKE)	Mkt.	U. L. Pyhäjärvi 1928—1929, Pakinkylä 1928.
Hjelvik (= Abundance, CLARKE)?	»	U. L. Pyhäjärvi 1927—1928, Pakinkylä 1927.
Immergut (= Evergood, FINDLAY)	Mkv.	U. L. Pyhäjärvi 1927—1928, Oulunkylä ja Pakinkylä 1928.
+ Immune Ashleaf (= Juli, PAULSEN ?)	L. Mkt.	U. L. Pyhäjärvi 1927—1930.
Iris (CIMBAL)	Mkv.	» 1927.
+ Irish Cobbler (FINDLAY)	Mkt.	» 1927—1929, Pakinkylä 1927—1928, Oulunkylä 1928
Irish King (BARR & Sons)	Mytt.	U. L. Pyhäjärvi 1928.
Jubel (RICHTER)	L. Mkt.	» 1927—1930, Pakinkylä 1927—1928, Oulunkylä 1928. ja 1931.
Juli (PAULSEN)	Mkt.	U. L. Pyhäjärvi 1927—1930, Pakinkylä 1927, Oulunkylä 1930.
Juwel (RICHTER)	Mkv.	U. L. Pyhäjärvi 1927.
Karlssonin peruna	Pakinkylä	Pakinkylä 1927.
+ Kerr's Pink (W. KERR)	Mkt.	U. L. Pyhäjärvi 1927—1930, Oulunkylä 1931.
King Edvard VII (W. KERR)	»	U. L. Pyhäjärvi 1927.
+ King George (GARDINER)	»	» 1927—1928, Pakinkylä 1927—1929, Oulunkylä 1928.
King George V (BUTLER)	L.	U. L. Pyhäjärvi 1927—1928, Oulunkylä ja Pakinkylä 1928.
Kivennavan peruna	Mkv.	U. L. Pyhäjärvi 1927—1928.
K. of K. FINDLAY	Mkt.	» 1927—1928, Pakinkylä 1927—1928, Oulunkylä 1928.
Koskisen peruna	Pakinkylä	Pakinkylä 1928.
Kuckuck (THIELE)	L. Mkt.	U. L. Pyhäjärvi 1927—1929, Pakinkylä 1927—1928, Oulunkylä 1928
Kultapääsky	»	U. L. Pyhäjärvi 1927.
Kuusi viikkoa	»	» 1927, Pakinkylä 1927.
+ Lichtblick (TROG)	L.	U. L. Pyhäjärvi 1928, Pakinkylä 1928.
+ Magdeburger Blaue (THIELE)	Mkt.	U. L. Pyhäjärvi 1927—1930, Pakinkylä 1927—1928, Oulunkylä 1928 ja 1931.
Magnum bonum (SUTTON)	Mkv.	U. L. Pyhäjärvi 1927, Oulunkylä ja Pakinkylä 1928.

Kertausruutuja eri kokeissa yhteensä *The sum of comparison spuares in different experiments.*	Kertausruutujen luvusta saastunut *Infected squares*	Tartuntavoimakkuus *The extent of the infection* lievä = *slight;* kohtalainen = *mediocre;* ankara = *grave*
7	—	—
23	—	—
19	13	kohtalainen
64	10	lievä
41	7	»
12	11	kohtalainen
7	4	»
9	8	»
30	—	—
1	1	lievä
10	—	—
13	1	lievä
12	8	kohtalainen
22	—	—
7	6	kohtalainen
10	—	—
3	2	kohtalainen
41	1	lievä
42	4	»
4	3	kohtalainen
2	1	ankara
23	—	—
8	8	ankara
30	—	—
20	1	lievä
15	1	»
25	4	»
3	1	»
34	4	»
2	1	»
6	2	»
4	—	—
21	—	—
12	3	lievä

Perunalaatu tai -kanta *Potato sorts and varieties*	Alkuperä *Origin*	Kokeilupaikkakunnat ja koevuodet *Experiment districts and years*
Magnum superbum (SUTTON)	Mkv.	U. L. Pyhäjärvi 1927.
Majestic (FINDLAY)	Mkt. Mytt.	» 1927—1930, Pakinkylä 1927—1928, Oulunkylä 1928 ja 1931.
+Mandel	Must. Mytt.	U. L. Pyhäjärvi 1928, Oulunkylä ja Pakinkylä 1928.
+Marchall Hindenburg (von KAMEKE)	L.	U. L. Pyhäjärvi 1930, Oulunkylä 1931.
Mattilan peruna	Nummi, Tavola	U. L. Pyhäjärvi 1930, Oulunkylä 1931.
+Mc. Cormick	Mkv.	U. L. Pyhäjärvi 1927, Pakinkylä 1927—1928, Oulunkylä 1928.
Midlothian Early (DOBBIE & Co.)	L. Must.	U. L. Pyhäjärvi 1927—1930, Pakinkylä 1928, Oulunkylä 1928 ja 1931.
+Myttäälän peruna	Mytt.	U. L. Pyhäjärvi 1928, Oulunkylä ja Pakinkylä 1928.
Nephrit (CIMBAL)	Mkt.	U. L. Pyhäjärvi 1927, Pakinkylä 1927.
Non plus Ultra	»	U. L. Pyhäjärvi 1927—1928, Oulunkylä ja Pakinkylä 1928.
Nordstjärnan (= Northern star, FINDLAY)	Mytt.	U. L. Pyhäjärvi 1928, Pakinkylä 1928.
Odenwälder Blaue (BÖHM) ..	Skuru	U. L. Pyhäjärvi 1928, Pakinkylä 1928.
Odessa	Must. Mytt.	U. L. Pyhäjärvi 1928, Pakinkylä 1928.
Othello	Mkv.	U. L. Pyhäjärvi 1927—1929.
Paragon	Mytt.	» 1928, Oulunkylä ja Pakinkylä 1928.
+Parnassia (von KAMEKE) ..	L. Mkt.	U. L. Pyhäjärvi 1928—1930, Pakinkylä 1928, Oulunkylä 1928 ja 1931.
+Pepo (von KAMEKE)	L. Mkt.	U. L. Pyhäjärvi 1928—1930, Pakinkylä 1928, Oulunkylä 1928 ja 1931.
Perle von Erfurt (SCHMIDT)	Mkv.	U. L. Pyhäjärvi 1927—1928, Pakinkylä 1927, Oulunkylä 1928.
+Perth Favourite (SUTTON & Sons)	L.	U. L. Pyhäjärvi 1930, Pakinkylä 1928, Oulunkylä 1931.
Peruna Jysi	Mkt.	U. L. Pyhäjärvi 1928, Oulunkylä ja Pakinkylä 1928.
Preussen (MODROW)	L. Mkt.	U. L. Pyhäjärvi 1927—1930, Pakinkylä 1927—1928, Oulunkylä 1931.
Polstjärnan (RHODIN)	L. Must.	U. L. Pyhäjärvi 1930, Pakinkylä 1928, Oulunkylä 1928 ja 1931.
Prof. Edler (KIRSCHE)	Mkv. Must. Mytt.	U. L. Pyhäjärvi 1927—1928, Pakinkylä 1927—1928, Oulunkylä 1928.
Prof. Wohltman (CIMBAL) ..	Mkv. Must.	U. L. Pyhäjärvi 1927—1928, Oulunkylä ja Pakinkylä 1928.
+Resistant Snowdrop (DOBBIE & Co.)	Mkt.	U. L. Pyhäjärvi 1928—1930, Pakinkylä 1927—1928, Oulunkylä 1928
+Rhoderich Dhu (FARISH) ..	L. Must. Mytt.	U. L. Pyhäjärvi 1927—1928, Oulunkylä ja Pakinkylä 1928.
+Roon (P. S. G.)	L.	U. L. Pyhäjärvi 1927 ja 1930, Oulunkylä 1931.
+Rosafolia (P. S. G.)	»	U. L. Pyhäjärvi 1930, Oulunkylä 1931.
Royal Kidney (FINDLAY) ..	»	U. L. Pyhäjärvi 1927—1929.

Kertausruutuja eri kokeissa yhteensä *The sum of comparison squares in different experiments.*	Kertausruutujen luvusta saastunut *Infected squares*	Tartuntavoimakkuus *The extent of the infection* lievä = *slight*; kohtalainen = *mediocre*; ankara = *grave*
9	1	lievä
42	2	»
8	—	—
11	—	—
4	2	kohtalainen
11	—	-
25	2	lievä
27	—	—
6	5	kohtalainen
16	4	lievä
9	4	kohtalainen
6	4	»
6	4	»
12	7	»
7	1	lievä
9	—	—
33	—	—
31	3	lievä
12	—	—
13	2	lievä
49	1	»
14	11	kohtalainen
35	10	ankara
38	17	»
41	—	—
12	—	—
18	—	—
10	—	
13	6	ankara

Perunalaatu tai -kanta *Potato sorts and varieties*	Alkuperä *Origin*	Kokeilupaikkakunnat ja koevuodet *Experiment distrits and years*
Sharpes Express (Sharpe) ..	L. Mkv.	U. L. Pyhäjärvi,1927—1929.
Sharpes Victor (Sharpe) ..	L.	» 1927—1928, Pakinkylä 1928.
Skogby (= Julin mutantti, B. Lindberg, Skogby) ..	Mkt.	U. L. Pyhäjärvi 1927, Pakinkylä 1927—1928, Oulunkylä 1928.
+ Spaulding	»	U. L. Pyhäjärvi 1927—1930, Pakinkylä 1927—1928, Oulunkylä 1928 ja 1931.
Tammiston No. 0111	Tammisto	U. L. Pyhäjärvi 1928, Oulunkylä ja Pakinkylä 1928.
» » 0117	»	U. L. Pyhäjärvi 1928, Oulunkylä ja Pakinkylä 1928.
» » 0118	»	U. L. Pyhäjärvi 1928, Oulunkylä ja Pakinkylä 1928.
» » 0120	»	U. L. Pyhäjärvi 1928, Oulunkylä ja Pakinkylä 1928.
» » 0121	»	U. L. Pyhäjärvi 1928, Oulunkylä ja Pakinkylä 1928.
» » 0124	»	U. L. Pyhäjärvi 1928, Oulunkylä ja Pakinkylä 1928.
» » 0271	»	U. L. Pyhäjärvi 1929, Oulunkylä ja Pakinkylä 1928.
» » 0284	»	U. L. Pyhäjärvi.
» » 0293	»	»
» » 0304	»	»
» » 0326	»	»
The Ally (Mc Kelvie)	L. Must. Mytt.	» 1920, Pakinkylä 1928, Oulunkylä 1930 ja 1931.
The Factor (Chapman)	Mkv. Must.	U. L. Pyhäjärvi 1927—1929, Oulunkylä ja Pakinkylä 1928.
Tinvald Perfection (Farish)	Mkt. Must.	U. L. Pyhäjärvi 1927—1930, Pakinkylä 1927—1928, Oulunkylä 1928 ja 1931.
Tidig Rosen (= Eearly Rose, Bresee?)................	Mkt.	U. L. Pyhäjärvi 1927, Pakinkylä 1927.
+ Topas (Dolkowski)........	Must. Mytt.	U. L. Pyhäjärvi 1928, Oulunkylä ja Pakinkylä 1928.
Turenkilainen peruna	Tammisto	U. L. Pyhäjärvi 1929.
Upp to Date (Findlay)	Mkv.	» 1927.
Vesijärvi (= Harbinger, Sutton & Sons)............	»	» 1927—1928, Pakinkylä 1928, Oulunkylä 1928 ja 1931.
+ White City (Stevenson)....	L.	U. L. Pyhäjärvi 1927.
+ Witch Hill (Brown)	Mkt. Must.	» 1927—1929.
Väinö Krohnin keltainen ..	tri V. Krohn	» 1927.
Väinö Krohnin punainen ..	»	» 1927.
Zeydlitz (P. S. G.)	L.	» 1927 ja 1930, Oulunkylä 1931.

Lyhennykset ja merkkien selitykset:

L. = Pomologi Björn Lindberg, Lappohja, Skogby.
Mkt. = Maatalouskoelaitos, kasvitautiosasto, Tikkurila.
Mkv. = » kasvinviljelysosasto, »
Must. = Mustialan maanviljelysopisto, Mustiala.
Mytt. = Etelä-Hämeen kasvinviljelyskoeasema (Myttäälä), Kangasala.
R. = Ramsayn tila, Helsinki, Munkkiniemi.

Kertausruutuja eri kokeissa yhteensä *The sum of comparison squares in different experiments.*	Kertausruutujen luvusta saastunut *Infected squares*	Tartuntavoimakkuus *The extent of the infection* lievä = *slight;* kohtalainen = *mediocre;* ankara = *grave*
16	8	kohtalainen
25	7	ankara
12	2	lievä
36	—	—
13	10	kohtalainen
14	11	»
13	11	»
13	12	»
13	13	»
14	9	»
3	3	»
2	2	»
3	3	»
5	5	»
6	6	ankara
18	1	lievä
13	8	ankara
43	2	lievä
7	1	»
6	—	—
4	4	ankara
14	3	kohtalainen
22	7	ankara
6	—	—
11	—	—
7	1	ankara
7	1	»
18	2	lievä

Abbreviations and explanations of marks:
L = Mr. Björn Lindberg, Lappohja, Skogby.
Mkt. = Agricultural Experiment Station, Department of Plant Pathology, Tikkurila.
Mkv. = Agricultural Experiment Station, Department of Plant Industry, Tikkurila.
Must. = The agricultural Institute of Mustiala.
Mytt. = Agricultural Experiment Station in South-Häme, (Myttäälä), Kangasala.
R. = Ramsay Estate, Helsinki, Munkkiniemi. — With asterisk (+) marked potato sorts and varieties have in all field experiments proved *immune.*

suuren lukumäärän ja ulkonaisen samankaltaisuuden vuoksi vaikeata välttää.

Eri perunalaatujen ja -kantojen syövänkestävyyttä on Suomessa vv. 1930—1932 tutkittu myöskin l a b o r a t o r i o k o k e i l l a. Kokeet suoritettiin Yliopiston kasvipatologisessa laitoksessa, käyttäen sekä SPIECKERMANNin ja KOTTHOFFin että LEMMERZAHLin metoodeja. Alustavissa kokeissa, joissa käytettiin SPIECKERMANNin ja KOTTHOFFin metoodia, saastui 50 kokeillusta Early Rose-perunasta 48 yksilöä. Koeaika alkoi 20. 11. 1930 ja tartunta voitiin todeta eri koeastioista 18. 2.—10. 3.

LEMMERZAHLin metoodia käyttäen tutkittiin sitäpaitsi seuraavat 49 perunalaatua, joista 38 osoittautui syövänkestäviksi.

Taulukko 8. *Laboratoriossa suoritetut perunalaatujen syövänkestävyyskokeet.*

Table 8. *Laboratorical experiments on the susceptibility of different potato varieties.*

Perunalaatu tai -kanta *Potato sort or variety*	Alkuperä *Origin*	Syövänkestävyys = + *Immunity* = + Syövänarkuus = — *Susceptibility* = —
1. Maatiaisperuna, Home-bred	O. Aarnio, Pusula	—
2. » »	»	—
3. » »	»	—
4. » »	L. Kajava, Helsinki	—
5. » »	P. Parviainen, Rekola	—
6. » »	J. Vilppula, Ilmajoki	
7. Aberdeen Favourite (SUTTON & Sons)	B. Lindberg, Skogby	+
8. Alba bona (P. S. G.)	»	—
9. Alpha	»	
10. Argyll Favourite (Sutton & Sons) ..	»	+
11. Arnica (v. KAMEKE)	Koelaitos, Tikkurila	+
12. Arran Crest (MC. KELVIE)	B. Lindberg, Skogby	+
13. Ben Lomond (SUTTON & Sons)	»	+
14. Beseler (v. KAMEKE)	Koelaitos, Tikkurila	+
15. Bishop (WILSON)	»	+
16. Ceres (CIMBAL)	»	+
17. Direktor Johanssen (MODROW)	»	+
18. Early Rose (BRESEE)	»	—
19. Edzel Blue (HERD)	»	
20. Glascow Favourite (SUTTON & Sons)	B. Lindberg, Skogby	+
21. Grahm	Koelaitos, Tikkurila	—
22. Great Scot (MC. ALISTER)	»	+
23. Green Mountain	»	
24. Herald (DOBBIE & Co.)	B. Lindberg, Skogby	
25. Immune Ashleaf	Koelaitos, Tikkurila	
26. Incomer (DOBBIE & Co.)	B. Lindberg, Skogby	
27. Inverness Favourite (SUTTON & Sons)	»	+
28. Jubel (RICHTER)...................	Koelaitos, Tikkurila	
29. Juli (PAULSEN)	»	+

Perunalaatu tai -kanta. *Potato sort or variety.*	Alkuperä. *Origin.*	Syövänkestävyys = + *Immunity* = + Syövänarkuus = — *Susceptibility* = —
30. Kerr's Pink (W. Kerr)	Koelaitos, Tikkurila	+
31. King Edvard (W. Kerr)	»	+
32. Magdeburger Blaue (Thiele)	»	+
33. Majestic (Findlay)	»	+
34. Marchall Hindenburg (v. Kameke ..	»	+
35. Midlothian Early (Dobbie & Co.)..	B. Lindberg, Skogby	+
36. Parnassia (v. Kameke)	Koelaitos, Tikkurila	+
37. Pepo (v. Kameke)	»	+
38. Perth Favourite (Sutton & Sons) ..	B. Lindberg, Skogby	+
39. Polstjärnan (Rhodin)	Koelaitos, Tikkurila	+
40. Preussen (Modrow)	»	+
41. Response (Dobbie & Co.)	B. Lindberg, Skogby	[illegible]
42. Roon (P. S. G.)	Koelaitos, Tikkurila	+
43. Rosafolia (P. S. G.)	»	[illegible]
44. Sefton Wonder (*Dobbie* & Co.)	B. Lindberg, Skogby	[illegible]
45. Spaulding	Koelaitos, Tikkurila	+
46. The Ally (Mc. Kelvie)	»	+
47. Tinvald Perfection (Farish)	»	+
48. Vesijärvi	»	—
49. Zeydlitz (P. S. G.)	»	+

S y ö v ä n k e s t ä v i e n p e r u n a l a a t u j e n k ä y t ä n t ö ö n o t t a m i n e n o n o l l u t p e r u n a s y ö v ä n t o r j u n n a l l e e n s i a r v o i s e n t ä r k e ä t ä. Ellei sellaisia olisi ollut, olisi tauti varmaankin aiheuttanut suuria tuhoja varsinkin teollisuusseuduissa sekä muiden asutuskeskusten ympäristöissä, joihin se olisi päässyt kulkeutumaan. Myöskin varsinaiselle maataloudelle olisi saastunnan lisääntymisen vuoksi tällöin ollut perunasyövästä nykyistä enemmän haittaa.

3. S u o r a n a i s e t t o r j u n t a t o i m e n p i t e e t.

Tähänastisessa perunasyövän torjunnassa on ollut tärkein merkitys syövänkestävien perunoiden viljelyllä. Kun erilaiset suoranaisetkin torjuntatoimenpiteet ovat kuitenkin osoittautuneet tepsiviksi monia tuhosieniä vastaan, on luonnollisesti kokeiltu näiden tehokkuutta myöskin perunasyövän vastustamisessa.

Suoranaiset torjuntatoimenpiteet perunasyöpää vastaan on suunnattu kahdella tavalla, joko taudin täydelliseen tuhoamiseen tai talvi- ja kesäpesäkkeiden keinotekoisesti kiihdytettyyn tyhjentymiseen, jolloin maan tartuttamiskyky pienenee. Jälkimmäistä tapaa on kokeiltu etenkin senjälkeen kun Brierley (1921), Esmarch (1926—1928) y. m. ovat perinpohjin selvittäneet perunasyövän elintavat ja mm. sen seikan, että erinäiset kemialliset aineet edistävät pesäkkeiden tyhjentymistä. Esmarch havaitsi esim. vetysuperoksidin 0.009—

0.036 % vahvuisena kiihdyttävän perunasyövän talvipesäkkeiden tyhjentymistä.

Niiden kemiallisten aineiden joukossa, joilla tiedetään olevan sieniätappavia ominaisuuksia, on formaliinilla (formaldehydin CH_2O, vesiliuos) ollut huomattava sija myöskin perunasyövän torjuntakokeiluissa. Tälle työlle ovat antaneet erikoista vauhtia ne tapaukset, jolloin formaliinin käytöllä on saavutettu odotettuja tuloksia. Sellaisiin kuuluvat esim. Ruotsissa v. 1913 keväällä (ERIKSSON 1913 a, HAMMARLUND 1915) toimitetut desinfisoinnit, joiden mukaan 1 % formaliinikastelu (10 litraa m^2 kohti) kykeni puhdistamaan maan taudista.[1])

SCHAFFNIT-VOSSin (1915—1920) monivuotisissa kokeissa haluttiin selvittää, minä vuodenaikana formaliinikäsittely olisi tehokkain. Vaikkakaan näissä kokeissa, joita suoritettiin helmi-, huhti-, touko- ja heinäkuussa, ei saavutettu positiivisia tuloksia, lienee selvää, että formaliinikastelu tehoaa parhaiten kevät- ja keskikesällä, jolloin perunasyövän parveiluitiöitä runsaimmin vapautuu talvipesäkkeistä ja loppukesäkin, jolloin äkämät kasvavat, lienee edullisempi kemialliseen torjuntaan kuin myöhäissyksy ja talvi.

ROACH, GLYNNE, BRIERLEY ja CROWTHER (1925) kokeilivat 0.05, 0.1 ja 0.2 % formaliinilla astiakokeissa, mutta saivat negatiivisia tuloksia. Sensijaan olivat he v. 1922 järjestämässään kenttäkokeessa saaneet, käyttämällä desinfisiointiin 0.19 % formaliinia, perunasyövän saastuttamalta maalta miltei terveen sadon.

LYMAN, KUNKEL ja ORTON (1920) käyttivät kokeissaan formaliinia sekä kuumana että kylmänä, mutta tuloksettomasti.

HUNT, O'DONNEL ja MARSHALL (1925) saivat 2 % formaliinilla sekä yhtäaikaisesti käytetyllä kuumalla höyryllä saastuneista maista syöpävapaita perunasatoja.

DUCOMET ja FOËX (1926 a ja b, 1928) käyttivät perunasyöpämaan desinfisointiin 20 l. formaliinia 5—7.5 % liuoksena m^2 kohden. Tulokset olivat suotuisat.

Itävallan ensimmäisen perunasyöpäalueen desinfisointiin v. 1925 käytti KÖCK (1927 a, 1928—1929) kutakin 20 m^2 kohti 5 litraa 1 % formaliinia. Seuraavana kesänä tarkistettiin desinfisointi istuttamalla koealueelle 45 kpl. syövänarkojen perunalaatujen (Alma ja Wohltman) mukuloita, joista kehittyi perunasyövästä vapaa sato. Seuraavina vuosina todettiin kuitenkin perunasyöpää koealueessa uudelleen.

---

[1]) Formaliinikastelun tehon tarkistamiseksi asetettiin seuraavana kesänä yhdelle desinfisoiduista pelloista (50 × 200) 3 koeruutua (à 100 m^2), joihin istutettiin syövänarkaa Upp to date-perunaa. Sato oli täysin vapaa perunasyövästä.

Lemmerzahl (1930 a) sai laboratoriokokeilla selville, että eri vahvoilla (1—10 %) formaliiniliuoksilla oli perunasyövän talvipesäkkeitä tuhoavia ominaisuuksia siinä määrin, että esim. 4 % formaliini kykeni tappamaan 24 tunnin koeaikana kaikki tutkittavan maanäytteen talvipesäkkeet. Kenttäkokeissa formaliini kuitenkin osoittautui niin tehottomaksi, ettei vielä 35 litraa 3 % formaliinia m^2 kohden kyennyt desinfisoimaan koealoja.

Rikkiä ja sen yhdistyksiä on myöskin käytetty kokeiluvälineenä perunasyövän torjunnassa.

Stift (1909—1912) kokeili rikillä, jota sekoitettiin siemenperunoiden joukkoon (2 kg rikkiä 1 000 kg perunoita kohden) tai maahan (13—14 kg aaria kohden). Kun rikki annettiin keväällä, pienensi se perunasyöpätartuntaa, tuhoten osan parveiluitiöistä. Syksyllä annettuna se ei tehonnut.

Werthin (1917—1920) vv. 1914—1915 Cronenbergissa suorittamissa kokeissa, joissa koelaatuina oli Silesia-, Industri- ja Wohltmanperunalaadut, alensi rikitys saastumisprosenttia lähes 50 %, mutta sato jäi n. 30 % kontrollia pienemmäksi. Wollenweber (1921) niinikään havaitsi rikin kykenevän tuhoamaan perunasyövän parveiluitiöitä, mutta vain satoisuuden kustannuksella.

Roach-Glynnen (1928) tutkimusten mukaan ovat rikkihappojen neutraaliset suolat tehottomia ja hapan natriumhydrosulfiitti 10 kertaa tehokkaampaa perunasyöpää vastaan kuin hapan natriumsulfaatti, joka sekin jonkunverran estää perunasyöpätartuntaa.

Kuparisulfaattia ($CuSo_4$) käyttäen saivat Lyman, Kunkel ja Orton (1920) perunasyövän torjuntakokeessa täydellisesti negatiivisia tuloksia. Hunt, O'Donnel ja Marshall (1925) saivat kuparisulfaatilla käsitellyiltä koeruuduilta kolmena perättäisenä vuonna perunasyövästä vapaita satoja, mutta sato oli jäänyt myrkyn vaikutuksesta pieneksi. Ducomet ja Foëx (1926 a ja b, 1928) sekä Hunt, O'Donnel ja Marshal (1925) saivat kokeissaan sekä kuparisulfaatilla että kuparikalkkiseoksella (= Bordeaux-seoksella) negatiivisia tuloksia.

Siemenviljan märkäkäsittelyaineina tunnettuja myrkkyjä on niinikään kokeiltu perunasyövän torjunta-aineina. Niinpä Schaffnit ja Voss (1915—1920) käyttivät tähän tarkoitukseen elohopeapitoista germisania sekä klorifenolielohopeaa sisältävää uspulunia, mutta nämä eivät kyenneet tuhoamaan perunasyövän talvipesäkkeitä. Wehnert (1919, 1920) ja Köck (1927 a, 1928—1929) tulivat samoihin tuloksiin kysymyksessäolevilla aineilla. Lyman, Kunkel ja Orton (1920) kokeilivat puhtaalla sublimaattiliuoksella mutta kielteisin tuloksin.

Edellämainittujen kemiallisten aineiden lisäksi on perunasyövän torjunnan selvittämiseksi tehty kokeita lukuisilla muilla kemiallisilla aineilla, jotka kuitenkin ovat osoittautuneet tehottomiksi tai muutoin sopimattomiksi taudin käytännölliseen vastustamiseen. Näistä kokeista mainittakoon SPIECKERMANin (1914) suorittamat, joissa käytettiin mm. kresolirikkihappoa, saprosolia, karbolineumia ja rikkihiiltä (CS_2). SCHAFFNIT ja VOSS (1915—1920) kokeilivat mm. flurosililla (eräs piitä, fluoria ja sinkkiä sisältävä seos), betalysolilla, natriumsyanidilla (NaCN) ja kromihydrokarbonaatilla. HUNT, O'DONNEL ja MARSHALL (1925) käyttivät kokeiluun mm. raakaöljyä ja kerosinia, joiden maahantunkeutumiskyky havaittiin paremmaksi kuin veden. Lisäksi käyttivät he koeaineina mm. alkoholia, puuetikkaa (CH_3COOH), karbolihappoa (C_6H_6O), sokeria, natriumfluoridia (NaF), kalium- ja natriumkarbonaattia (K_2CO_3, Na_2CO_3), kalsiumsulfidia (CaS), kaliumpermanganaattia ($KMnO_4$) ja rikkihappoa (H_2SO_4). ROACH, GLYNNE, BRIERLEY ja CROWTHER (1925) kokeilivat mm. kalium- ja kalsiumpolysulfideilla (K_2S_{2-5} ja CaS_{2-5}), kalsiumkloridilla ($CaCl_2$) ja nitrobentsolilla ($C_6H_5NO_2$). ROACH ja GLYNNE (1928) kokeilivat lisäksi suolahapolla (HCl), rikkivedyllä (H_2S) ja natriumhydroksidilla (NaOH).

LEMMERZAHL (1930 a) sai parhaat tulokset perunasyövän suoranaisessa torjunnassa raakabenzolilla, jota käytetään mm. koloradokuoriaisen torjunnassa. Raakabenzolilla on parempi kyky kuin vedellä tunkeutua maahan, se on sieniätappavaa ja pysyy kauan muuttumattomana maassa, mutta sekin vaikuttaa perunasatoihin alentavasti. LEMMERZAHLin kokeissa kykeni raakabenzolikastelu (28 litraa m^2 kohden) puhdistamaan syövän saastuttaman perunamaan taudista paremmin kuin toiset koeaineet, mm. formaliini ja kalsiumkloridi. Viimemainitulla aineella sekä kresolirikkihapolla LEMMERZAHL havaitsi olevan perunasyövän pesäkkeitä tuhoavia ominaisuuksia. Kalsiumkloridi tuhosi laboratoriokokeissa 1 % vesiliuoksena 48 tunnissa ja 2 % liuoksena jo 24 tunnissa kaikki perunasyövän talvipesäkkeet. Kresolirikkihappo, jota käytetään Saksassa rautatievaunujen desinfisoimiseen, tappoi 3 % vahvuisena ja käytettäessä 15 litraa m^2 kohden, 24 tunnin kuluessa 60 % ja 48 tunnin kuluessa kaikki koenäytteessä olevat perunasyövän talvipesäkkeet.

Suomessakin on suoritettu eräitä kokeiluja perunasyövän kemiallisessa torjunnassa. Ensimmäinen tunnettu perunasyöpäalue Kirkkonummen Strömsbyssä, jonka pinta-ala on n. 5 a., ruiskutettiin kohta sanotun alueen löydön (12. 12. 1924) jälkeen 2 % formaliiniliuoksella, mutta se ei tehonnut, kuten kesän 1925 tarkistus-

kokeet osoittivat (18 syövänarasta perunayksilöstä, joista 6 kpl. oli Erfurtin helmi, 6 kpl. Magnum bonum ja 6 kpl. Early Rose laatua, sairastui nostopäivään 16. 9. mennessä 12 yksilöä). Kesällä 1925 (3. 8.—5. 8.) toimitettiin alueen uusintadesinfisointi 10 % formaliinilla, jota käytettiin 10 litraa m^2 kohden, mutta tämäkään ei vielä tehonnut, kuten seuraavan kesän tarkistuskokeet osoittivat, jolloin 18 syövänarasta koeperunasta, jotka olivat samoja laatuja kuin edellisenäkin vuonna, sairastui nostopäivään, 14. 9., mennessä 15 yksilöä. Samana syksynä desinfisoitiin alue uudelleen, käyttäen tällä kertaa 20 % raakarikkihappoliuosta (3 litraa m^2 kohti) sekä kuparisulfaattia (1 kg m^2 kohti), jonka jälkeen maa peitettiin kauttaaltaan tervapahvilla ja ohuella hiekkakerroksella. Kesällä 1931 istutettiin alueelle 20 kpl. Early Rose ja 20 kpl. Early Puritan perunoita kolmeen eri paikkaan. Satoa korjattaessa 29. 10. havaittiin kaikkien yksilöiden olevan vapaita perunasyövästä.

Huolimatta jo saaduista hyvistäkin koetuloksista täytyy sanoa, ettei toistaiseksi ole voitu keksiä kemiallista ainetta, jolla voitaisiin kannattavasti puhdistaa viljelysmaa perunasyövästä. Käytetyillä aineilla on ollut yleisimpinä puutteina epätäydellinen maahansekoittuminen. satoa heikentävä vaikutus sekä kalliit käyttökustannukset.

Perunasyövän suoranaisessa torjuntatyössä on kokeiltu paitsi kemiallisin, myöskin fysikallisin keinoin. Näihin kuuluu kuuma höyry, jota on kokeiltu etenkin Amerikan ja Englannin perunasyöpäalueilla. HUNT, O'DONNEL ja MARSHALL (1925) saivat höyryä käyttäen kokeissaan 75—85 minuutin käsittelyllä maan puhdistetuksi perunasyövästä. Kuumahöyrymenetelmä ei ole käytännössä kuitenkaan voinut saada kannatusta siitä syystä, että se on sangen työläs ja kallis.

Edellisestä on selvinnyt, että perunasyövän suoranaisessa torjunnassa ei ole toistaiseksi päästy käytännöllisesti hyviin tuloksiin. Tähänastisten kokeilujen perusteella voidaan kuitenkin otaksua, että suoranaisillakin torjuntakeinoilla tulee olemaan vastaisuudessa merkitystä ainakin pienten, arvokkaiden maa-alojen puhdistamisessa perunasyövästä.

V. Perunasyövän leviäminen Suomessa.

1. Perunasyöpälöydöt vuosina 1924—1931.

Perunasyöpä todettiin ensikerran Suomessa Kirkkonummen pitäjän Strömsbyn kylästä Uudenmaan läänistä. Täällä sijaitsevasta Strömsbyn kartanon mäkitupalaisen, rouva Hilda Asplundin 5 aarin laajuisesta perunamaasta totesi LIRO 12. 12. 1924 perunasyövän esiintymisen nostamatta jääneiden perunayksilöiden mukuloista. Huolimatta perusteellisesta viljelysten tarkastamisista ei perunasyöpää ole tavattu muualta Kirkkonummelta.

Vuosina 1925 ja 1926 ei maastamme todettu uusia perunasyöpätapauksia, mutta vv. 1927—1931 niitä sensijaan saatiin selville seuraavilta paikkakunnilta:

Taulukko 9. *Vuosina 1927—1931 todetut, perunasyövän tartuttamat paikkakunnat Suomessa.*

Table 9. *The infected localities in Finland in 1927—1931.*

Vuosi *The year*	Paikkakunnat *Localities*
1927	U. L. Pyhäjärvi; Karkkila, Nykkälä, Vattola
»	Helsingin pitäjä; Pakinkylä
»	Oulunkylä
»	Riihimäki; Lasitehtaan kylä
1928	U. L. Pyhäjärvi; Järvenpää, Karkkila
»	Helsingin pitäjä; Puotinkylä, Tolkinkylä, Malmi
»	Pusula; Herrala, Hyrkkylä, Hyönölä
»	Nummi; Järvenpää, Sierla, Tavola
»	Somerniemi; Härjänoja
»	Bromarv, Riilahti
1929	U. L. Pyhäjärvi; Karkkila, Nyhkälä
»	Pusula; Herrala, Hyrkkylä
»	Nummi; Leppäkorpi, Luttula
»	Helsingin pitäjä; Pakinkylä, Malmi
»	Bromarv; Basaböle
»	Nauvo; Pensar
1930	U. L. Pyhäjärvi; Karkkila
»	Pusula; Herrala, Hyrkkylä
»	Tammela; Liesjärvi
»	Loppi; Salonkylä
»	Lohja; Kauppala
»	Helsingin pitäjä; Malmi
»	Bromarv; Basaböle
1931	Pusula; Hyrkkylä
»	Oulunkylä
»	Joutseno; Tiurunniemi
»	Lappee; Parkkarila

Vuoden 1931 loppuun mennessä on perunasyöpää täten todettu maastamme eri lääneistä, kunnista ja kylistä seuraavasti:

Taulukko 10. *Perunasyövän tartuttamat läänit, kunnat ja kylät Suomessa vuoden 1931 loppuun mennessä.*
Table 10. *The administrative districts, communities and villages in Finland infected by wart disease by the end of 1931.*

Lääni *Administrative districts*	Kunta *Communities*	Kylä — *Villages*
Uudenmaan	Bromarv	Basaböle, Riilahti
	Helsingin pitäjä	Malmi, Pakinkylä, Puotinkylä, Tolkinkylä
	Kirkkonummi	Strömsby
	Lohja	Lohjan kauppala
	Nummi	Järvenpää, Leppäkorpi, Luttula, Sierla, Tavola
	Oulunkylä	Oulunkylä
	Pusula	Herrala, Hyönölä, Hyrkkylä
	U. L. Pyhäjärvi	Järvenpää, Karkkila, Nyhkälä, Vattola
Hämeen	Loppi	Salonkylä
	Riihimäki	Lasitehtaan kylä
	Somerniemi	Härjänoja
	Tammela	Liesjärvi
Turun ja Porin	Nauvo	Pensar
Viipurin	Joutseno	Tiurunniemi
	Lappee	Parkkarila
Yhteensä 4 lääniä Altogether 4 administrative districts,	15 kuntaa, 15 communities,	28 kylää, 28 villages

2. Otaksumia perunasyövän kulkeutumisesta Suomeen ja sen leviämisen syistä maassamme.

Jo ennenkuin maastamme tunnettiin ainoatakaan perunasyöpäesiintymää, otaksui Liro (1923 b, 1924), että tauti voi helposti kulkeutua ulkomailta tuotettavien perunoiden mukana myöskin Suomeen. Kun sitten vuodesta 1924 alkaen perunasyöpää todettiin useasta eri seudusta maastamme, koetettiin selvittää, mistä ja milloin tauti oli kullekin seudulle tullut ja mitkä seikat vaikuttavat taudin leviämiseen. Liro (1925) piti mahdollisena, että perunasyöpä oli saapunut Kirkkonummelle spriin salakuljettajien ruokaperunajätteissä, joita Kirkkonummen perunasyöpäalueen viljelijä, rouva H. Asplund olisi asuntonsa läheisestä Pikkalanlahden rannasta tuonut viljelmällensä kasvatettavaksi. Myöhemmin, kun U. L. Pyhäjärven

ja Helsingin ympäristön perunasyöpäalueet tulivat tunnetuiksi, esitti LIRO (1927 a ja b) sen otaksuman, että perunasyöpä on mahdollisesti tullut Suomeen vuosina 1919—1921 Hollannista tai Saksasta tuotettujen perunain keralla. LIRO (1928 b) pitää perunasyöpää moninaisten leviämistapojensa vuoksi vakavana uhkana koko Suomen perunanviljelylle, sillä se voi kasvuehtojensa puolesta tulla toimeen maamme kaikissa osissa.

RAINIO (1928) ja ALCENIUS (1929) otaksuivat perunasyövän tulleen Högforsin tehtaitten ympäristöön U. L. Pyhäjärvelle sekä Helsingin pitäjään ja Oulunkylään vuosina 1921—1922, silloisen pula-ajan johdosta Hollannista tuotettujen »Elefant» y. m. perunoiden mukana. RAINIO pitää perunasyöpää niin vaarallisena Suomen oloissa, että koko perunanviljelymme on uudistettava, s. o. muutettava perunakanta syövänkestäväksi.

Ruotsalainen kasvipatologi LINDFORS (1925) lausuu kirjoituksessaan »Potatiskräftans frammarsch» sen otaksuman, että perunasyöpä olisi tullut Suomeen (Kirkkonummelle) Eestistä, josta kuitenkaan ei toistaiseksi tunneta taudin esiintymistä.

HINTIKKA (1929 a ja b) otaksuu perunasyövän kulkeutuneen Suomeen Hollannista. Hän väittää, esittämänsä »sääteorian» mukaan, että ilmastolliset tekijät (kosteus- ja lämpösuhteet) ovat vaikuttaneet määräävästi perunasyövän levinneisyyteen myöskin Suomessa. Tämän mukaisesti olisi perunasyöpää kulkeutunut eri tahoille maahamme, ja sen suurin levinneisyys Lounais-Suomen paikkakunnilla johtuisi määräävästi näiden seutujen muuhun Suomeen verraten runsaammasta sateisuudesta ja lämpimyydestä.

3. Perunasyövän leviämiskulku ja sen selvittäminen Suomessa.

Edellisessä luvussa esitetyt otaksumat eivät anna tyydyttävää selvitystä perunasyövän kulkeutumisesta Suomeen ja sen leviämisen syistä maassamme. Sellaisen saaminen vaatii luonnollisesti yksityiskohtaisia tutkimuksia taudin tartuttamilla paikkakunnilla. Kun Maatalouskoelaitoksen kasvitautiosaston toimesta alettiin, etenkin U. L. Pyhäjärven perunasyöpäalueen löydön jälkeen, voimaperäisesti torjua perunasyövän tuhoja, tarjoutui tekijälle sanotussa toiminnassa mukana ollen tilaisuus tällaiseen selvittelyyn. Seuraavassa tullaan selostamaan täten ilmitulleita seikkoja.

Kun Kirkkonummen perunasyöpälöydön alkuperästä ei saatu varmuutta, otaksui tekijä (HILLI 1926), että tautia on muuallakin maassamme, josta se on mahdollisesti Kirkkonummellekin levinnyt. Sanoma- ja aikakauslehdissä tehdyn mainonnan sekä suoritettujen perunamaitten tarkastusten tuloksena saatiinkin v. 1927 selville, että

perunasyöpää esiintyi myöskin U. L. Pyhäjärvellä, Riihimäellä sekä Helsingin ympäristössä. Kun v. 1927 ryhdyttiin tutkimaan, mistä perunasyöpä oli näihin seutuihin tullut, saatiin selville aluksi, että Riihimäen perunasyöpäalueet olivat saaneet tartunnan Pusulan Hyrkkylästä, Ariman tilalta tuotujen siemenperunain mukana. Kun sanotusta seudusta ei tunnettu perunasyövän esiintymistä, käytiin siellä tarkastamassa perunaviljelyksiä, joista todettiinkin perunasyöpää. Paikkakunnan vanhat viljelijät, esim. Ariman tilan entinen työnjohtaja J. Ekberg, ilmoittivat, että sanottua tautia oli esiintynyt Hyrkkylän kylässä ja erikoisesti Ariman viljelyksissä jo yli 30 vuoden ajan. Perunasyövän oli siis täytynyt tulla Ariman tilalle jo 1890-luvulla. Tähän seikkaan saatiinkin selvitys. Ariman tilalla oli nimittäin vv. 1864—1918 sijainnut lasitehdas, jonka viimeinen johtaja K. Taxell oli oman ja kirjanpitäjiensä J. Toivosen ja M. Virtasen antamien tietojen mukaan keväällä 1893 tuottanut tilalle Englannista Magnum bonum perunalähetyksen, jossa perunasyövän on täytynyt Arimalle kulkeutua, sillä kohta senjälkeen sen tuhoja alettiin havaita eri paikoissa Ariman tilaa ja Hyrkkylän kylää. Kun voitiin otaksua, että perunasyöpää olisi kulkeutunut ulkomailta Ariman tilalle myöskin niiden raaka-aineiden (lasisaven ja- hiekan) mukana, joita tarvittiin lasinvalmistusta varten, tarkastettiin v. 1929 syksyllä kahdeksan sellaisen toimivan tai toimintansa lopettaneen lasitehtaan ympäristöjen perunaviljelmät, jotka olivat hankkineet ulkomailta, etupäässä Saksasta, samoja raaka-aineita kuin Ariman tehdaskin, mutta perunasyöpää ei kuitenkaan tarkastetuista paikoista (Kiikalan, Ryttylän, Iittalan, Viialan, Nuutajärven, Kirkniemen, Salon ja Skinnarvikin lasitehtaat) tavattu. Myöskään ei voida ajatella, että perunasyöpä olisi tullut Arimalle jostakin muualta kuin sanotun lähetyksen mukana Englannista, sillä mainittujen tehtaan kirjanpitäjien, johtajan sekä työnjohtajan antamien lausuntojen mukaan ei Ariman tilalle tuotettu perunasyövän ilmenemisen edellisinä vuosina perunoita muualta ja myöhemminkin ainoastaan kerran (v. 1903) Mustialasta ja Nummen Varttilasta, joista paikoista ei perunasyöpää ole voitu todeta.

Kun oli saatu selville, että perunasyöpä oli kulkeutunut siemenperunoissa Ariman tilalta Riihimäelle muuttaneiden perheiden mukana, alettiin ottaa selkoa kaikista muistakin Arimalta v. 1893 jälkeen muuttaneista perheistä. Käyttämällä hyväksi m. m. seurakuntien kirkonkirjoihin merkittyjä muuttotietoja, saatiin selville, että perunasyöpää oli eri perheiden mukana kulkeutunut Arimalta seuraaviin aikaisemmin syöpävapaina pidettyihin seutuihin:

Pusula, Herrala — Loppi, Salonkylä
Somerniemi, Härjänoja — Bromarv, Basaböle.
Tammela, Liesjärvi

Samoin saatiin selville, että useimmat perunasyöpäseudut, jotka oli saatu aikaisemmin tietoon tarkastamalla perunaviljelyksiä tai joista viljelijät itse olivat antaneet ilmoituksen, olivat saaneet tartunnan joko suoraan tai välillisesti Arimalta. Siten on esim. U. L. Pyhäjärvi saanut perunasyöpätartuntaa sekä Pusulan Hyrkkylästä että Riihimäeltä. Somerniemi, Nummi, Loppi sekä Helsingin pitäjä sensijaan ovat saaneet taudin suoraan alkukeskuksesta. Tartunnan saaneet paikkakunnat ovat sitten vuorostaan saastuttaneet uusia seutuja. Siten on perunasyöpä levinnyt esim. U. L. Pyhäjärveltä Tammelaan, Nummelta Lohjalle ja Helsingin pitäjästä Oulunkylään.

Ariman perunasyöpäkeskuksen tartuntapiirin ulkopuolelle jäänevät ainoastaan Nauvon ja Lappeen sekä mahdollisesti Joutsenon ja Kirkkonummen perunasyöpäesiintymät. Ensinmainittu sai nimittäin alkunsa v. 1929 Hollannista tuotetuista perunoista ja Lappeen esiintymä todennäköisesti v. 1930 Viipuriin saapuneesta ulkolaisesta perunalähetyksestä. Joutseno sai perunasyöpätartunnan joko yhdessä Lappeen kanssa tai Riihimäeltä. Kirkkonummen perunasyöpäesiintymä lienee saanut alkunsa Helsingin ympäristön tai Bromarvin perunasyöpäalueilta.

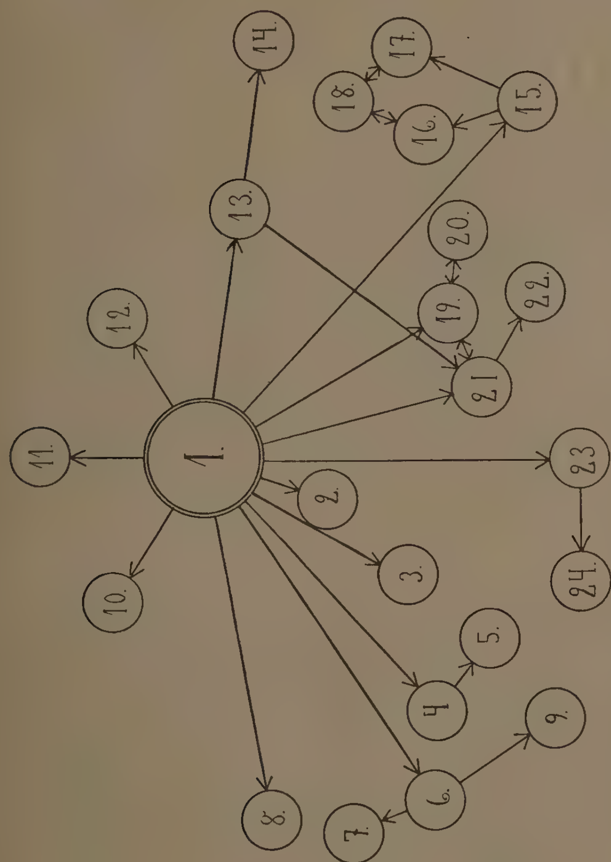
Oheinen piirros esittää havainnollisesti perunasyövän leviämiskulkua Ariman keskuksesta eri paikkakunnille.

A. Pusula.

Pusulan pitäjä[1]) (273.4 km²) sijaitsee Uudenmaan läänin luoteisessa kulmauksessa. Sitä rajoittavat pohjoisessa Somerniemi ja Tammela, idässä U. L. Pyhäjärvi, etelässä ja lännessä Vihdin ja Nummen pitäjät. Pusula, samoinkuin sen lähiseudut sijaitsee siinä välivyöhykkeessä, jota rajoittavat etelä-Suomen rantamaa sekä sisämaan järvialue. Eteläosa Pusulaa on vaurasta uusmaalaista viljelysseutua, jolle on ominaista viljavat laaksot, metsäiset kukkulat ja rikkinäinen kalliopohja. Pitäjän pohjoisimmassa kulmauksessa on korkeita moreenikumpuja, syviä järviä ja laajoja metsäalueita. Tämän alueen tyypillisin seutu on Arimajärven ympäristö Hyrkkylän ja Herralan kylissä. Se on ylävää vedenjakajaseutua korkeine kukkuloineen (esim. Ariman Haukkavuori Arimajärven rannalla on 160 m yläpuolella merenpinnan). Vuoden keskilämpö on Pusulassa 3.4, helmikuun — 7.3 ja heinäkuun yli 16°C. Vuotuinen sademäärä on n. 630 mm.

[1]) Pusulaa, samoinkuin muitakin perunasyövän saastuttamia pitäjiä kuvattaessa on lähteinä käytetty, milloin ei ole viitattu johonkin erikoisjulkaisuun, Suomenmaa-teosta sekä Maataloushallituksesta ynnä asianomaisista kunnanvirastoista saatuja tilastotietoja.

Pusulan asutus on nykyisin miltei puhtaasti maatalousasutusta. Asukkaita oli v. 1928 (Suomen Tilastollinen Vuosikirja 1930) 4 021 ja väentiheys 14.2. Pääasiallisin asutus on eteläosassa pitäjää. Karussa pohjoisosassa on laajoja, harvaan asuttuja metsämaita, joissa maanviljelys on vähäistä. Näihin



Kuva 1. Perunasyövän leviämiskulku Ariman keskuksesta eri paikkakunnille, kaaviomaisesti esitettynä.
Fig. 1. The course of the spreading of wart disease of potatoes from the centre of Arima to different localities, schematically presented.

1. Pusula, Hyrkkylä
2. » Herrala
3. » Hyönölä
4. Nummi Tavola
5. » Luttula
6. » Sierla
7. » Järvenpää
8. » Leppäkorpi
9. Lohja, Kauppala
10. Somerniemi, Härjänoja
11. Tammela, Liesjärvi
12. Loppi, Salonkylä
13. Riihimäki, Lasitehdas
14. Joutseno, Tiurunniemi
15. Helsingin pitäjä, Puotinkylä
16. » » Malmi
17. Helsingin pitäjä, Pakinkylä
18. Oulunkylä
19. U. L. Pyhäjärvi, Vattola
20. » Järvenpää
21. » Karkkila
22. » Nyhkälä
23. Bromarv, Basaböle
24. » Riilahti.

(Orig.)

seutuihin kuuluvat mm. Hyrkkylän ja Herralan kylät. Hyönölän kylä sensijaan kuuluu pitäjän eteläosan vauraaseen maanviljelysseutuun, jossa pellot ovat savensekaisia ja kalkkirikkaita.

Pusulassa oli v. 1929 maataloustiedustelun mukaan 492 viljelmää, joiden peltoala oli 4 856.6 ha, puutarha-ala 25 ha ja keskimääräinen tilusala 49.6 ha. Viljelmät jakautuivat pelto- ja peruna-alojensa suuruuden mukaan seuraavasti:

Taulukko 11. *Pusulan kunnan pelto- ja peruna-alat sekä viljelmät vuonna 1929.*

Table 11. *Field- and potato-areas and farms in Pusula in 1929.*

Pelto-ala ha / Field-area »	0.25—0.50	0.50—1	1—2	2—3	3—5	5—10	10—15	15—25	25—50	50—100
Peruna-ala » / Potato-area »	6.28	8.73	11.60	8.08	21.52	29.21	13.56	17.34	37.43	22.06
Viljelmiä kpl / Farms	39	51	61	40	84	89	33	31	46	18

Koko peruna-ala oli kunnassa v. 1929 yhteensä 175.81 ha ja sato 1 874 346 kg (ha kohden 10 661 kg) ja sato niiltä viljelmiltä, joiden peltoala oli alle 0.25 ha, 17 290 kg.

Varsinaisia tehdaslaitoksia runsaslukuisine työläisineen ei Pusulassa, Ariman lasitehtaan ja Sohlbackan kalkkitehtaan lopetettua toimintansa, ole lainkaan. Pieniä teollisuuslaitoksia on alueella eräitä (5 jauhomyllyä, 6 kotitarvesahaa, Muuraissuon turvepehkutehdas, Töllin sähkölaitos sekä 2 meijeriä).

Liikenne ohjautuu pitäjään maanteitse, joita on yhteensä 86 km. Päätiet vievät halki pitäjän itä—länsi (Pyhäjärven—Someron tie) ja pohjois—eteläsuuntaan (Vihdin—Nummen—Tammelan tie). Suurin liikenne käy etelään (Lohjalle ja Helsinkiin) sekä itään (U. L. Pyhäjärvelle). Pohjoiseen (Forssaan), samoinkuin länteen (Somerolle) suuntautuu pääasiallisesti vain läpikulkuliikenne.

Maataloustuotteet kuljetetaan Pusulasta myytäviksi pääasiassa Helsinkiin, Lohjalle ja U. L. Pyhäjärvelle. Viimeksimainittuun paikkaan viedään m. m. perunoita toripäivinä myytäväksi.

1. Hyrkkylä.

Pusulan pitäjän Hyrkkylän kylä sijaitsee pitäjän koilliskulmassa, Somerniemen rajalla. Kylä on yleensä harvaan asuttua, järvirikasta metsäseutua. Ainoa taajempi asutuskeskus kylässä on Arimalle johtavan kylätien varressa, Herralan kylästä Arimajärvelle saakka. Kylän yksittäisasumuksiin, joita on siellä täällä, etenkin järvien (Heinästenjärvi, Kyläntakanen y. m.) rannoilla, päästään ainoastaan huonoja hevosteitä tai jalkapolkuja pitkin.

Hyrkkylän kylässä on (vuoden 1922 mittausten mukaan) 29 viljelmää, joitten yhteinen peltoala on 204.63 ha.

Kuten jo aikaisemmin on mainittu, sijaitsee Hyrkkylän kylässä perunasyöpäkeskus, josta tauti on levinnyt eri tahoille. Tartunnan lähtökohtana on ollut Ariman tila, jonka alueella on ennen ollut lasitehdas. Tehtaan perusti (Soikkeli 1909, p. 546) v. 1864 tilanomistaja Ståhle silloisen Klemelä-nimisen talon maalle. Tehdas joutui pian perustamisen jälkeen M. Nygrenin haltuun, joka kuitenkin teki pian vararikon. Tämän jälkeen osti tehdaslaitoksen tilanomistaja A. Alftan, josta tuli Ariman lasitehtaan varsinainen luoja. Alftan laajensi tehdastilan aluetta liittämällä sen yhteyteen Kollin ja Haikoin perintöverotilat ja muodostaen siten nykyisen Ariman tilan. Tilanomistaja

Alftan johti lasinvalmistusta vuoteen 1893 saakka, jonka jälkeen tehtaan johto siirtyi hänen vävylleen ja tehtaan siihenastiselle työnjohtajalle Karl Taxellille, jonka hoidossa tehdas sitten olikin sen toiminnan lopettamiseen, vuoteen 1918 saakka. Ariman lasitehtaalla valmistettiin v. 1910 paikkeilla 1—1 ½ milj. pulloa vuodessa. Lasin valmistukseen tarvittavat raaka-aineet saatiin pääasiassa ympäristöstä, ainoastaan pieniä määriä lasisavea- ja hiekkaa tuotettiin ulkomailta, etupäässä Saksasta. Lasitehtaan palveluksessa työskenteli, lukuunottamatta maatilan työväkeä, vuosittain n. 50 henkilöä.

Perunasyöpä tuli Arimalle, kuten aikaisemmin on mainittu, v. 1893 Englannista tuotettujen Magnum bonumperunoiden mukana. Vuonna 1892 oli nimittäin saatu huono perunasato ja senvuoksi hankittiin mainittu perunalähetys, joka oli yhden vaununlastin suuruinen, tilalle Englannista, jossa mainittu Suttonin jalostama perunalaatu oli siihen aikaan hyvässä maineessa. Kysymyksessäolevan perunalähetyksen välitti Agros-liikkeen silloinen Hangon sivuliike ja kuljetettiin perunat laivoissa Hankoon, sieltä rautateitse Nummelan asemalle sekä edelleen hevosilla Pusulan Hyrkkylään.

Kun perunasyöpä on esiintynyt Ariman alueella ja muuallakin Hyrkkylän kylässä jo lähes 40 vuoden ajan, on se luonnollisesti ehtinyt levitä paikkakunnan eri viljelyksiin ja aiheuttaa niissä tuhoja. Ariman tilan entisen maanviljelystyönjohtajan J. Ekbergin ja muiden paikkakunnan vanhojen viljelijöiden antamien tietojen mukaan oli perunasyöpä jo vuonna 1900 esiintynyt niin tuhoisana eräissä Ariman tehtaan alueella olevissa työväen perunamaapalstoissa, että niistä saatiin sangen heikkoja satoja. Kun viljelijät siihen aikaan eivät nykyisin tavoin tienneet torjua maissaan esiintyvää perunasyöpää, koettivat he, tuomalla palstoihinsa uutta multaa ja maanparannusaineita, vähentää taudin tuhoja. Tämä keino auttoikin muutamiksi vuosiksi eteenpäin, mutta kun perunasyöpä vuosi vuodelta silti tuli paikkakunnalla yleisemmäksi ja ankarammaksi, täytyi jättää pahimmin saastuneita perunamaita ruohottumaan. Tällaisia heinittyneitä, perunasyövän uuvuttamia perunamaita on yhä edelleen etenkin Ariman tilan työväenasuntoalueella. Järjestämällä kokeita sellaisille nurmettuneille kentille, joissa paikkakuntalaisten ilmoituksen mukaan on aikaisemmin perunasyöpää runsaasti esiintynyt, on saatu lukuisia todisteita perunasyövän pitkäaikaisesta esiintymisestä Hyrkkylän kylässä sekä samalla voitu selvittää jo varhemmin selostettua perunasyövän elinikäkysymystä.

Ariman tila Hyrkkylän kylässä on suurehko maanviljelys- ja metsätila. Tilan pinta-ala on 400 ha, josta nykyisin (1932) on metsää

281.3 ha, suota 20 ha, peltoa 92.9 ha, laidunta 5 ha ja puutarhaa 0.8 ha. Pelloista on 33 ha suoviljelyksiä ja loput hietamulta- tai savimultamaita. Tilan alueella on siellä sijainneen lasitehtaan jäleltä runsaasti työväenrakennuksia, joitten ympärillä on lukuisia pikku puutarhoja sekä palstaviljelmiä, joissa on viljelty perunaa yhtämittaisesti koko lasitehtaan toiminta-ajan.

Kun perunasyöpä on esiintynyt Ariman tilan alueella useitten vuosikymmenien ajan, on kiintoisaa seurata, missä määrin tauti on eri viljelyksissä levinnyt ja tuhoja tuottanut.

Seuraavassa taulukossa esitetään tietoja perunasyövän leviämisestä ja sen aiheuttamien satotappioiden suuruudesta Ariman tilan alueella:

Taulukko 11. *Perunasyövän esiintyminen Ariman tilalla vv. 1928—1931.*
Table 12. *The occurrence of wart disease on Arima estate in 1928—1931.*

Viljelijä *Cultivator*	Löytövuosi *The year of the occurrence*	Eristettyjä alueita *Isolated areas*	Pinta-ala a. *Area a.*	Maalaji *The quality of soil* [1]	Arvioitu satotappio % *Estimated loss of crop%*
A. Varsinainen maatila *The actual estate.*					
1. Maanvilj. Y. Härmälä					
Riihipelto	1929	1	80	hietamulta	5
Lemelän pelto	1930	2	210 (200 +10)	»	5
B. Työväenasuntoalueet *The gardens of the workmen.*					
I. Entiset työväenpalstat: (nykyisin tilan viljelemiä): *Former gardens of the workmen.*					
2. Uimakopin palsta	1929	1	40	savimulta	30
3. Muuntaja »	1928	1	8	hietamulta	20
4. Puutarha »	»	1	2	savimulta	50
5. Pihamaa »	1929	1	1	hietamulta	90
6. Skuperi »	1930—1931	1	130	»	70
II. Nykyiset työväenpalstat: *Present gardens of the workmen.*					
7. Työnjohtaja J. Ekberg..	1928	1	2	»	10
8. Seppä B. Skogberg	»	1	2	»	20
9. Työmies A. Eskelin ...	»	1	4	»	10
10. » V. Eskelin ...	»	1	4	»	10
11. Räätäli A. Nieminen..	»	1	2	»	10
12. Työmies J. Juselius ...	»	1	2	»	30
13. » K. Virta	»	1	1	mutasuo	30
14. » A. Ojanen ...	»	1	1	hietamulta	30
15. » E. Gylling ...	»	1	3	»	20
16. » K. Laakso ...	»	2	1(1/3+2/3)	»	50
17—18. » A. Candolin.. ja K. Lindqvist	»	1	4	savimulta	20
19—20. » K. Virta ja S. Virtanen...	»	1	1	mutasuo	20
21. Rouva S. Alen	»	1	1	hietamulta	30
Yht. 21 viljelijää,	vv. 1928—1931	22	4 ha, 99 a,	keskimäärin	28 %
In total 21 cultivators,	*in 1928—1931*	*22*	*4 ha, 99 a,*	*in average*	*28 %*

[1]) hietamulta = sandsoil, savimulta = claysoil, mutasuo = miry ground.

Taulukosta ilmenee, että perunasyöpä on aiheuttanut huomattavasti suuremman sadonvähennyksen (keskim. 30.6 %) tilan työväenasuntoalueitten perunaviljelmissä kuin maatilan omassa viljelyksessä olleilla pelloilla (5 %). Syynä tähän on ollut ilmeisesti se, että viljelystapa on ollut erilainen tilan omassa viljelyksessä olevilla pelloilla kuin työväenasuntoalueen pienissä palstaviljelmissä ja työväen viljeltäväksi luovutetuissa suuremmissa yhteisviljelmissä.

Ariman tilan peltojen kasvijärjestyksestä vv. 1893—1918 ei ole voitu saada yksityiskohtaisia tietoja, mutta senaikuiselta maanviljelystyönjohtajalta J. EKBERGiltä saatujen tietojen mukaan viljeltiin sanottuna aikana perunaa tavallisesti 3—4 vuoden väliajoin kaikissa hiekansekaisissa pelloissa. Pitempiä väliaikoja ei voitu järjestää senvuoksi, että tilalla oli runsaslukuisen tehdasväestön vuoksi puutetta perunanviljelykseen sopivista hiekkamultamaista.

Vuodesta 1918 alkaen ovat tilan pellot olleet jaettuna kahteen kiertoon erilaisine kasvijärjestyksineen seuraavasti:

I kierto (»Iso kierto»)

1. kesanto
2. ruis
3. vihantarehu
4. heinä
5. »
6. »
7. ruis
8. kaura
9. heinä
10. »
11. »
12. kaura.

II kierto (»Lemelän kierto»)

1. kesanto
2. ruis
3. peruna
4. kaura
5. heinä
6. »
7. »
8. kaura
9. »

Taulukko 13. *Ariman peltokiertoja: Kierto I (»Iso kierto»)*

Lohkon N:o. *The parcel's N:o.*	Nimi. *Name.*	Pinta-ala ha *Area ha*		1918	1919	1920	1921
I	Piukahuhta I ...	—	6.50	kesanto	ruis	vih. rehu	heinä
II	Saunapelto	—	5.35	3 kauraa & nauris	kesanto	ruis	vih. rehu
III	Hätäläpi	3.10	4.34	2 kauraa	kaura	kesanto	ruis
	Hakapelto	1.24		ruis	heinä	heinä	heinä
IV	Trumbari	3.60	5.20	1 kaura	kaura	kaura	kesanto
	Uuspelto	1.60					
V	Hollari I	—	5.27	6 heinää	kaura	kaura	kaura
VI	Hollari II	—	5.03	5 heinää	heinä	kaura	kaura
VII	Palanne I	—	5.35	4 heinää	heinä	kaura	kaura
VIII	Palanne II	—	5.10	3 heinää	heinä	heinä	heinä
IX	Palanne III	—	5.07	2 heinää	heinä	heinä	heinä
X	Lammentausta ..	3.91	5.34	1 heinä	heinä	heinä	heinä
	Piukahuhta II ..	1.43		1 heinä	heinä	heinä	heinä
XI	Mustalato I	0.65	6.05	juurikasvit	juurikasv.	kesanto	ruis
	» II ...	0.60		peruna & juh. ruis	peruna	kesanto	ruis
	Piukahuhta III ..	1.00		peruna	peruna	kesanto	ruis
	Skuperi + ...	1.30		3 kauraa	kaura	kesanto	ruis
	Kandolin	2.50		3 heinää	heinä	heinä	kaura
XII	Puirata	—	6.05	ruis	heinä	heinä	heinä
	Yht. — *In total*		64.65				

Kiertojen lohkosuuruudet sekä siirtymissuunnitelmat, jotka I kiertoon nähden kestivät vuodet 1918—1928 ja II kiertoon nähden vuodet 1918—1927, käyvät selville oheisista siirtymistaulukoista (Bockström 1918), joissa risteillä merkityt peltolohkot on vuosina 1928—1931 todettu perunasyövän tartuttamiksi.

Taulukko 14. *Ariman peltokiertoja: Kierto II (»Lemelän kierto»).*

Lohkon N:o *Parcel N:o.*	Pinta-ala *Area* ha	1918	1919	1220	1921	1922
I+	2.03	1 kaura & juh. ruis	kes. & ruis	ruis & heinä	peruna & heinä	kaura
II	2.00	2 perunaa	kaura	kesanto	ruis	peruna
III	2.33	1 kaura	peruna	kaura	kesanto	ruis
IV	2.52	5 heinää	kaura	peruna	kaura	kesanto
V	2.52	4 heinää	heinä	ruis	kaura	kaura
VI	2.61	3 heinää	heinä	heinä	ruis	ruis
VII	2.48	2 heinää	heinä	heinä	heinä	heinä
VIII	2.31	1 heinä	heinä	heinä	heinä	heinä
IX+	2.46	ruis	heinä	heinä	heinä	—
Yht. — *In total*	21.26 ha					

Table 13. *Crop rotations in Arima: Rotation I (»Big rotation»).*

1922	1923	1924	1925	1926	1927	1926
heinä	heinä	ruis	kaura	heinä	heinä	heinä
heinä	heinä	heinä	ruis	kaura	heinä	heinä
vih. rehu	heinä	heinä	heinä	ruis	kaura	heinä
ruis	vih. rehu	heinä	heinä	heinä	ruis	kaura
kesanto	ruis	vih. rehu	heinä	heinä	heinä	ruis
kaura	kesanto	ruis	vih. rehu	heinä	heinä	heinä
kaura	kaura	kesanto	ruis	vih. rehu	heinä	heinä
kaura	kaura	kaura	kesanto	ruis	vih. rehu	heinä
heinä	kaura	kaura	kaura	kesanto	ruis	vih. rehu
heinä	heinä	kaura	kaura	kaura	kesanto	ruis
heinä	heinä	kaura	kaura	kaura	kaura	kesanto
heinä	heinä	kaura	kaura	kaura	kaura	kesanto
heinä	heinä	kaura	kaura	kaura	kaura	kesanto
heinä	heinä	kaura	kaura	kaura	kaura	kesanto
heinä	heinä	kaura	kaura	kaura	kaura	kesanto
heinä	heinä	kaura	kaura	kaura	kaura	kesanto
heinä	heinä	heinä	heinä	kaura	kaura	kaura

kesanto = *fallow*
kaura = *oats*
nauris = *turnip*
ruis = *rye*
heinä = *hay*
juurikasvit = *root-plants*
peruna = *potato*
vih. rehu = *green fodder*
ha = *hectare*

— *With asterisk (+) marked parcels are infected of potato wart disease.*

Table 14. *Crop rotations in Arima: Rotation II (»Lemelä's rotation»).*

1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930
heinä	heinä	heinä	kaura	kaura	kesanto	ruis	*peruna*
kaura	heinä	heinä	heinä	kaura	kaura	kesanto	ruis
peruna	kaura	heinä	heinä	heinä	kaura	kaura	kesanto
ruis	peruna	kaura	heinä	heinä	heinä	kaura	kaura
kesanto	ruis	peruna	kaura	heinä	heinä	heinä	kaura
kaura	kesanto	ruis	peruna	kaura	heinä	heinä	heinä
kaura	kaura	kesanto	ruis	peruna	kaura	heinä	heinä
ruis	kaura	kaura	kesanto	ruis	peruna	kaura	heinä
heinä	ruis	kaura	kaura	kesanto	ruis	*peruna*	kaura

kesanto = *fallow.* ruis = *rye.* peruna = *potato*
kaura = *oats.* heinä = *hay* ha = *hectare*
— *With asterisk (+) marked parcels are infected of potato wart disease.*

Taulukoista käy selville, että I kiertoon kuuluu ainoastaan Skuperi-niminen peltoalue, joka vuosien 1930—1931 pistokokeilla todettiin perunasyövän saastuttamaksi. Sensijaan II kiertoon kuuluu useampia perunasyövän tartuttamia viljelyksiä (Riihipelto ja Lemelän pellot). Saastuneet lohkot on taulukoissa merkitty risteillä (+).

Vuonna 1930 tehtiin (Korpela 1930) uusi viljelyssuunnitelma Ariman peltoja varten. Sen mukaan on pellot jaettu kolmeen kiertoon (A. B. ja C.), joiden kasvijärjestys on seuraava:

A-kierto.	*B-kierto.*	*C-kierto.*
1. ruis	1. juurikasvit	1. ½ kesantoa, ½ syysviljaa
2. heinä	2. peruna	2. ½ syysviljaa, ½ kevätviljaa
3. »	3. apilaheinä	3. heinä
4. »	4. »	4. »
5. »	5. »	5. »
6. »	6. kevätvilja	6. laidun
7. kevätvilja		7. »
8. »		
9. »		

Tämän järjestelmän mukaan tulevat perunasyövän tartuttamat Lemelän pellot ja Riihipelto kuulumaan B-kiertoon sekä Skuperipelto C-kiertoon.

Vaikkakaan Ariman tilan varsinaisista peltoviljelyksistä ei ole todettu perunasyöpää muista kuin mainituista kolmesta lohkosta, on ilmeistä, että jos tilan pelloilla jatkuvasti viljeltäisiin syövänarkoja perunoita, voitaisiin todeta lievää taudin tartuntaa useammista paikoista, ainakin niistä pelloista, joissa aikaisempina vuosina on viljelty perunaa.

Ariman tilan työväenasuntoalueen perunamaitten ankara perunasyöpätartunta antaa oivallisen esimerkin taudin esiintymisluonteesta. Työväen perunamaat ovat kaikki sellaisia, joissa on viljelty koko tehtaan toiminta-ajan (n. 40 vuotta) miltei joka vuosi perunaa. Tästä syystä on perunasyövällä ollut joka vuosi runsaasti lisääntymisen mahdollisuuksia. Kun työväenasuntoalueella sitäpaitsi on liikenne ollut vilkasta, on pidetty kanoja ja muita kotieläimiä, on työskennelty usein samoilla työaseilla j. n. e., on helposti ymmärrettävissä perunasyövän kaltaisen taudin nopea leviäminen ja suuri tuhoisuus juuri työväen pikkuviljelmissä.

Kun perunasyöpä vuoden 1893 jälkeen vuosi vuodelta lisääntyi Ariman alueella, ja sieltä oli paljon yhteyttä muiden Hyrkkylän kylän viljelijäin kanssa, oli luonnollista, että se ennenpitkää tartutti myös näiden viljelyksiä.

Seuraavassa taulukossa esitetään tietoja perunasyövän leviämisestä Hyrkkylässä lukuunottamatta jo esitettyä Ariman tilaa.

Taulukko 15. *Perunasyövän esiintyminen vuosina 1928—1931 Hyrkkylän kylässä, lukuunottamatta Ariman tilaa.*
Table 15. *The occurrence of wart disease in 1928—1931 in Hyrkkylä village, excluding Arima estate.*

Viljelijä *Cultivator*	Löytövuosi *The year of the occurrence*	Eristettyjä alueita *Isolated areas*	Pinta-ala a. *Area a.*	Maalaji *The quality of soil* hietamulta *=sandsoil*	Arvioitu satotappio % *Estimated loss of crop %*
1. Liikemies N. Pyhälampi	1929, 1930	3	12 (8+3+1)	hietamulta	20
2. Maanv. H. Vasenius ..	1928	1	8	»	5
3. » K. Grönlund..	1929	1	3	»	5
4. » A. Fredriksson	1928	2	5 (4+1)	»	10
5. Kauppias P. Laurila ...	1928—1929	2	14 (9+5)	»	20
6. Opettaja A. Örsen	»	2	16 (15+1)	»	10
7. Räätäli K. Rautelin ...	»	2	13 (10+3)	»	20
8. Suutari K. Hellgren ...	1928	1	11	»	10
9. Kirvesmies J. Bergström	»	2	14 (12+2)	»	10
10. » K. Skogberg .	»	2	9	»	20
11. » A. Saxen ...	»	1	5	»	10
12. Työmies V. Eskolin ..	1931	1	3	»	5
Yht. 12 viljelijää vv.	1928 -1930,	20,	1 ha, 13 a, keskimäärin		12.1 %.
In total 12 cultivators in	*1928—1930,*	*20,*	*1 ha, 13 a, in average*		*12.1 %.*
Koko Hyrkkylän kylä yht. 33 viljelijää	1928—1931	42,	6 ha 12 a, keskimäärin		22 %.
Hyrkkylä village in total 33 cultivators	*1928—1931,*	*42,*	*6 ha 12 a, in average*		*22 %.*

Hyrkkylän kylässä on kaikkiaan, Pusulan kunnan 1922—1923 toimittamien mittausten ja laskelmien mukaan, 36 viljelmää, joiden tilusten yhteinen peltopinta-ala on 204.13 ha ja keskimääräinen suuruus 5.67 ha. Yli 10 ha on peltoa neljässä talossa (Arima 92.9 ha, Röysti 22.09 ha, Sorvali 15.31 ha ja Pellonpää 10.20 ha). Kuudella tilalla on peltoa 5—10 ha, kahdellatoista 1—5 ha ja neljällätoista alle hehtaarin. Näistä tiloista on kaikkiaan 12 perunasyövän tartuttamaa, jakautuen erikokoisten tilojen kesken seuraavasti:

Yli 10 ha	peltoa —	4	tilaa —	niistä saastuneita	1
5—10 »	»	6	»	» »	—
1—5 »	»	12	»	» »	3
alle 1 »	»	14	»	» »	8
	Yhteensä	36	tilaa —	niistä saastuneita	12

Hyrkkylän kylän tilat ovat siis suurimmaksi osaksi pienviljelmiä ja tilojen lukumäärästä on sitä enemmän perunasyövän saastuttamia, mitä pienempiä tilojen peltoalat ovat. Edelleen nähdään, että perunasyövän aiheuttamat tuhot ovat huomattavasti suurempia viljelyksissä, joissa on useita vuosia

perättäisesti kasvatettu perunaa, kuin sellaisissa, joissa perunaa on vuoroteltu kiertojen mukaan eri vuosina toisten viljelyskasvien kanssa. Aikaisemmin on jo selostettu Ariman tilan alueella tavattavien perunasyöpalueiden kasvijärjestystä. Hyrkkylän kylän muitten viljelijäin saastuneet perunapellot ovat kaikki pienialaisia palstoja, joissa perunaa on ennen taudin toteamisvuotta viljelty miltei yksinomaan useitten vuosien, jopa vuosikymmenien ajan.

Edellä esitetyistä tiedoista selviää, että useimmilta Hyrkkylän kylän tiloilta ei ole lainkaan todettu perunasyövän esiintymistä. On kuitenkin otaksuttavissa, että jos ennen perunakannan muuttamista syövänkestäväksi olisi useina perättäisinä vuosina tarkastettu paikkakunnan perunaviljelyksiä, olisi niistä löydetty jonkunverran enemmän perunasyöpää kuin mitä nyt tunnetaan. Jokatapauksessa on merkillepantava, että perunasyövän tuhot Ariman keskusta niin lähellä olevissa Hyrkkylän kylän suuremmissa perunaviljelmissä ovat olleet suhteellisen vähäiset. Tämä johtunee siitä, että näiden tilojen (esim. Pyöli, Pellonpää, Mölkkäri, Saksa ja Röysti) haltijat ovat noudattaneet pelloillansa monipuolista kasvijärjestystä. Sitäpaitsi he eivät ole hankkineet, kuten Ariman alustalaiset ja Hyrkkylän kylän pienimpien viljelmien omistajat, siemenperunoita Arimalta eivätkä käyttäneet samoja maanmuokkausvälineitä kuin perunasyövän tartuttamien maiden viljelijät.

2. Herrala.

Herralan kylä, joka liittyy välittömästi Hyrkkylän kylään, ulottuu läpi Hyrkkylän kruununpuiston, aluksi Ariman valtatien itäistä puolta. Hyrkkylän kylän kansakoulusta alkaen kuuluvat Ariman tien läntisen puolen asumukset Pellonpään taloon asti Herralan kylään.

Herralan kylän alueelta on tavattu vuoden 1931 loppuun mennessä perunasyöpää seuraavasti:

Taulukko 16. *Perunasyövän esiintyminen Herralan kylässä vuosina 1928—1931.*

Table 16. *The occurrence of wart disease in Herrala village in 1928—1931.*

Viljelijä *Cultivator*	Löytövuosi *The year of the occurrence*	Eristettyjä alueita *Isolated areas*	Pinta-ala a. *Area a.*	Maalaji *The quality of soil* hietamulta= *sandsoil*	Arvioitu satotappio % *Estimated loss of crop* %
1. Teurastaja E. Helenius	1928, 1930	2	7 (6+1)	hietamulta	1
2. Kirvesmies K. Helenius	1928	1	8	»	5
3. » A. Linden..	1929, 1930	4	15 (6+6+2+1)	»	30
4. Palstatil. A. Hagenberg	»	3	28 (15+8+5)	»	20
5. » H. Vasenius..	1928	2	30 (15+15)	»	5

Yhteensä 5 viljelijää, vv. 1928—1930, 12. 88 a, keskimäärin 12.2 %.
In total 5 cultivators, in 1928—1930, 12, 88 a, in average 12.2 »

Perunasyöpää on tavattu Herralan kylästä siis kaikkiaan viiden viljelijän maista. Sanotussa kylässä on yhteensä 17 viljelmää, joiden peltojen yhteispinta-ala on 87.48 ha. Syövänsaastuttamat tilat ovat kaikki palsta- tai pienviljelmiä, joista neljän peltoala on alle 1 ha ja yhden (H. Vasenius) 4.40 ha. Kaikki kylän suuremmat viljelmät (Seppä, Herranen, Lauri ja Kontturi), jotka sijaitsevat Ariman kylätien varressa, ½—2 km etäisyydessä perunasyöpäalueista, ovat säilyneet vapaina taudista. Niinikään ei perunasyöpää ole todettu kahdeksalta pienviljelmiin luettavalta tilalta, vaikka nekin sijaitsevat joko perunasyöpäalueiden keskessä (esim. J. Järvinen, pelto-ala 1.81 ha) tai korkeintaan 2 km päässä lähimmästä syöpäalueesta.

Maalajilla ei ole havaittu olleen merkitystä perunasyövän leviämiseen ja tuhoisuuteen, vaan ovat suurimmat havaitut tuhot (30 %) tavattu kevyessä hiekkamaassa (Linden), jossa tauti on esiintynyt viljelijän antamien tietojen mukaan siitä saakka, kun hän vuonna 1914 muutti Ariman tilalta nykyiseen paikkaansa ja toi mukanansa Magnum bonumsiemenperunoita. Palstatilallisen H. Hagenbergin pelloissa on tauti esiintynyt viljelijän havaintojen mukaan vuodesta 1918 alkaen, jolloin Hagenberg siirtyi Ariman tehtaan palveluksesta k. o. palstatilaa viljelemään ja toi mukanansa Ariman maissa kasvatettuja perunoita.

Emil Heleniuksen Ariman kylätien varressa oleviin viljelmiin on tauti kulkeutunut todennäköisesti jaloissa t. m. s. tavoin naapuriviljelmistä. Hänen perunaviljelyksistään löydettiin v. 1928 tarkastettaessa vain harvoja perunasyövän turmelemia yksilöitä ja jälleen vuonna 1930 toisesta palstasta muutamia syövänsaastuttamia perunakasveja.

Kalle Heleniuksen ja H. Vaseniuksen perunamaat sijaitsevat Hyrkkylän kansakoulun luona olevassa asumusryhmässä keskellä lukuisia, Hyrkkylän kylään kuuluvia perunasyöpäalueita ja ovat ilmeisesti saaneet tartunnan naapureistaan tai suoraan Arimalta.

3. Hyönölä.

Pusulan Hyönölän kylä on pitäjän eteläosassa, etäällä perunasyövän saastuttamista Hyrkkylän ja Herralan kylistä. Seutu on viljavaa maanviljelysseutua, johon on kehittynyt vauras maatalousasutus. Pellot ovat suurimmaksi osaksi savimultaisia, vain pienempi osa on hiekkamultamaita. Kylän lävitse kulkee Pusulan kirkonkylästä etelään johtava valtamaantie, josta kylän keskustassa haaraantuu Somerolle vievä maantie. Kylän perunasyöpäalueet sijaitsevat tämän maantienristeyksen lähistössä, jossa on kylän ainoa taajempi asutusryhmä (kauppa, kansakoulu, eräitä palstatiloja ja Alihannulan talon työväenrakennukset).

Perunasyöpää on Hyönölän kylän alueelta tavattu seuraavasti:

Taulukko 17. *Perunasyövän esiintyminen Hyönölän kylässä vuonna 1928.*

Table 17. *The occurrence of the wart disease in Hyönölä village in 1928.*

Viljelijä *Cultivator*	Löytövuosi *The year of the occurrence*	Eristettyjä alueita *Isolated areas*	Pinta-ala a. *Area a.*	Maalaji *The quality of soil* hietamulta = *sandsoil* savimulta = *claysoil*	Arvioitu satotappio % *Estimated loss of crop %*
1. J. Alihannula: talon pelto	1928	1	60	savimulta	5
2. Muonamies K. Nurmen maat	1928	} 1	40 (35+5)	hietamulta	25
3. Muonamies A. Ahon maat	1928				
Yht. 3 viljelijää, v. 1928, *In total 3 cultivators in 1928,*		2, *2,*	1 ha, *1 ha,*	keskimäärin *in average*	15 %. *15 %.*

Perunasyöpää on esiintynyt kylässä ainoastaan Alihannulan talon alueella. Merkittävää on, ettei se ole levinnyt talon suurempiin viljelyksiin, etenkään vuotuisiin, n. 1 ½ ha suuruisiin perunalohkoihin, joita on Maatalouskoelaitoksen kasvitautiosaston toimesta tarkastettu sekä kasvukauden aikana että perunannoston yhteydessä vuosina 1928—1931. Tautia ei ole myöskään tavattu perunasyöpa-alueitten viereisten palstaviljelijäin (Ruusunlehti, kansakoulu, kauppias Sjöstedt) perunamaista eikä kylän muista viljelmistä. Lukuunottamatta mainittuja palstaviljelmiä, joissa viljelyspinta-ala on alle 1 ha, ovatkin kylän muut viljelmät peltoaloiltaan suurempia (1—5 ha peltoa on yhdessä viljelmässä, 5—10 ha kahdessa ja 10—100 ha 9 viljelmässä). Koko kylän peltojen yhteispinta-ala on 409.14 ha. Alihannulan talon peltoala on 44.26 ha. Talon pelloilla käytetään vuorottelevaa kasvijärjestystä, joskaan ei ole laadittu määrättyä kiertosuunnitelmaa.

Suoritetuissa tutkimuksissa on selvinnyt, että perunasyöpä on kulkeutunut Hyönölän kylään v. 1920 syksyllä Pusulan Arimalta. Tällöin muutti sieltä muonamies K. Nurmi (Pusulan kirkonkirjat v. 1920) Hyönölän Alihannulaan ja toi, oman ilmoituksensa mukaan, tullessaan perunoita, joita hän seuraavana keväänä istutti asuinrakennuksensa luona olevaan peltoon. Perunasyöpä lisääntyi siinä vuosien kuluessa niin runsaasti, että v. 1928, jolloin sanottu perunasyöpalue löydettiin, oli perunalla olevassa osassa satotappio varsin korkea (n. 25 %).

Työmies A. Ahon perunamaa sijaitsee edellämainitun Nurmen maan vieressä. Kun paikka, johon Aho asettui asumaan v. 1927, oli kovin karua ja multaköyhää, kuljetti Aho multaa viereisestä Nurmen maasta sillä seurauksella, että perunasyöpä esiintyi jo v. 1928 hänen viljelyksessään yhtä tuhoisana kuin Nurmenkin maassa.

Alihannulan talon viljelemään, n. 60 a laajuiseen perunapeltoon, kulkeutui perunasyöpä v. 1928 siten, että muonamies Nurmi istutti kotipalstassaan kasvatettuja perunoita osaan sanottua aluetta, joka sitäpaitsi lannoitettiin Nurmelta saadulla komposti- ja makkilannalla.

K. Nurmen perunamaan verraten ankara saastumisen johtuu ilmeisesti siitä, että sanotussa maassa on viljelty yksinomaan perunaa ainakin 10 vuoden ajan, joten perunasyövällä on ollut tilaisuus siinä joka vuosi lisääntyä. Vuonna 1928, jolloin perunasyöpäalue löydettiin, oli maa kylvetty edellisinä vuosina saatujen huonojen perunasatojen vuoksi suurimmaksi osaksi turnipsille ja vain osaksi perunalle. Kyseellisen alueen kuiva, hietainen maalaji ei näytä olleen esteenä taudin lisääntymiselle.

Alihannulan talon omassa viljelyksessä olevan maan vähäinen saastuminen johtuu siitä, että perunasyöpä esiintyi sanotussa maassa taudin löytövuonna vasta ensimmäistä kertaa. Edellisinä vuosina oli alue ollut muitten kasvilajien viljelyksessä (vv. 1927—1926 kaurana. vv. 1925—1924 laitumena ja vv. 1923—1921 heinänä).

B. *Nummi.*

Nummen pitäjä (202.2 km²) sijaitsee Pusulan eteläpuolella, rajoittuen Vihdin, Lohjan, Sammatin, Suomusjärven, Kiikalan ja Somerniemen pitäjiin. Luonto on Nummella vaihtelevaa lukuisine harjuineen ja hiekkakankaineen, jotka eri osissa pitäjää halkovat reheviä, savensekaisia maita. Korkeimmat kukkulat (135—145 m merenp. yläp.) ovat pitäjän pohjoisosassa, Pusulan rajalla.

Vuoden keskilämpö on Nummella 4° C, helmikuun — 7.2 ja heinäkuun yli 16° C sekä vuotuinen sademäärä n. 650 mm. Vuoden 1928 väenlaskennan mukaan (Tilastollinen Vuosikirja 1930) oli Nummella 4 014 asukasta ja väentiheys 19.6. Asutus on tiheintä Pitkäjärven ja Valkerpyynjärven välisellä savialueella, jossa maatalous on edistynyttä (»Suomen Tanska»). Tällä alueella sijaitsevat kaikki Nummen pitäjän perunasyövän tartuttamat kylät (Leppäkorpi, Järvenpää, Sierla, Luttula ja Tavola). Pitäjän luoteinen osa, jossa on laajoja hiekkanummia, on harvemmin asuttua.

Nummen pitäjässä oli v. 1929 maataloustiedustelun mukaan 482 viljelmää, joiden peltoala oli 5 498.82 ha, puutarha-ala 36.75 ha ja keskimääräinen tilusala 36.05 ha. Pelto- ja peruna-alojensa suuruuden mukaan jakautuivat viljelmät seuraavasti:

Taulukko 18. *Nummen kunnan pelto- ja peruna-alat sekä viljelmät vuonna 1929.*

Table 18. *Field- and potato-areas and farms in Nummi 1929.*

Peltoala ha *Field-area* »	0.25—0.50	0.50—1	1—2	2—3	3—5	5—10	10—15	15—25	25—50	50—100	yli 100
Peruna-ala » *Potato-area* »	6.16	11.97	8.66	10.16	13.40	30.99	19.90	21.87	49.39	23.25	8.01
Viljelmiä kpl. *Farms*	47	66	40	44	51	86	38	35	55	17	3

Koko kunnan perunasato (203.76 ha alalta) oli sanottuna vuonna 2 310 457 kg ja keskimääräinen hehtaarisato 11 339 kg.

Suuria tehdaslaitoksia ei Nummella ole, ainoastaan 3 pientää sahaa ja jauhomyllyä, sähkölaitos sekä meijeri.

Maanteitä on pitäjässä 58 km, kylänteitä 35 km. Lähimmälle rautatieasemalle (Lohjalle) on pitäjän kirkolta 20 km. Tuotteet viedään pääasiassa Helsinkiin ja Lohjalle, vähemmän U. L. Pyhäjärvelle.

1. Sierla.

Sierlan kylä sijaitsee Nummen pitäjän länsiosassa. Osa kylästä on Pitkäjärven länsirannalla, osa erillisenä Järvenpään ja Leppäkorven kylien välissä yllämainittuun järveen laskevan pienehkön joen laaksossa. Kylä on tyypillistä uusmaalaista maanviljelysseutua ja verraten harvaan asuttua. Maaperä on viljavaa savea. Kylässä on kaikkiaan 42 viljelmää, joitten yhteinen peltoala on (Nummen pitäjän verotuskirjan 1925 mukaan) 414.08 ha.

Perunasyöpää on Sierlan kylästä tavattu yhden tilan alueelta seuraavasti:

Taulukko 19. *Perunasyövän esiintyminen Sierlan kylässä vuonna 1928.*
Table 19. *The occurrence of the wart disease in Sierla village in 1928.*

Viljelijä *Cultivator*	Löytövuosi *The year of the occurrence*	Eristettyjä alueita *Isolated areas*	Pinta-ala a. *Area a.*	Maalaji *The quality of soil* savimulta = *claysoil*	Arvioitu satotappio % *Estimated loss of crop %*
1. Maanv. O. Nygren: tilan pellot	1928	2	200	savimulta	5
2. Muonamies K. Ojanen ..	»	1	10	»	10
3. » V. Leino	»	1	15	»	10
4. » K. V. Aalto..	»	1	40	»	25
Yht. 4 viljelijää, v. 1928, *In total 4 cultivators, in 1928,*		5, *5,*	2 ha 65 a, *2 ha 65 a,*	keskimäärin *in average*	12.5 %. *12.5 %.*

Kun on saatu selville, kuten myöhemmin esitetään, että perunasyöpä saapui Nygrenin tilalle v. 1922, on kiintoisaa tarkastaa, missä määrin tauti on ehtinyt levitä ja aiheuttaa vahinkoja niinä vuosina (1922—1928), joiden aikana se sai vapaasti esiintyä. Maanv. O.

Nygrenin omistama Salmen tila on suurenpuoleinen maanviljelys- ja metsätila, jonka pinta-alasta (363.86 ha) on peltoa 96.01 ha, niittyä 1.20 ha, tontti- ja puutarhamaata 1.25 ha, metsää 224.61 ha ja joutomaata 40.79 ha. Kaikki pellot (myöskin alustalaisten) ovat verraten jäykkää savimultamaata. Perunasyöpää löydettiin vv. 1928—1930 aikana toimitetuissa tarkastuksissa talon omassa viljelyksessä olevista maista kolmesta peltolohkosta, joista kaksi sijaitsee talon asuinrakennuksen lähellä ja yksi kauempana, Suomusjärven maantielle johtavan kylätien varressa. Alustalaisten perunaviljelmistä on muonamies K. Ojasen viljelmä talon viimeksimainitun syöpäalueen yhteydessä ja V. Leinon sekä K. V. Aallon perunamaat n. 200 metrin päässä edellisistä, äskenmainitun kylätien varressa.

Satotappio oli v. 1928 suurin (25 %) K. V. Aallon perunamaassa, pienempi (10 %) K. Ojasen ja V. Leinon palstoissa ja pienin (5 %) tilan viljelemissä pelloissa. Syynä tähän on ilmeisesti se, että perunasyöpä tartutti aikaisemmin muonamiesten (K. V. Aallon ja lähellä sijaitsevat K. Ojasen ja V. Leinon) viljelykset kuin tilan kolme perunamaata, joista vain yksi sijaitsi muonamiesten palstojen yhteydessä. Sitäpaitsi viljelivät muonamiehet palstoissaan vuosina 1922—1928 joka vuosi perunaa, kun sensijaan talon viljelyksessä olevissa, perunasyövän tartuttamissa alueissa (Riihipelto, Takapelto ja Puutarha) noudatettiin sanottuna aikana seuraavanlaista kasvijärjestystä:

	Riihipelto.	*Takapelto.*	*Puutarha.*
1922 —	heinä	heinä	juurikasvit
1923 —	»	»	»
1924 —	»	»	»
1925 —	kaura	»	»
1926 —	»	kaura	»
1927 —	peruna	»	»
1928 —	»	peruna	peruna.

Viljelijän antaman tiedon mukaan oli perunasyövän havaittu esiintyneen ennen vuotta 1928 lievästi myöskin niissä peltolohkoissa (esim. Kotipellossa ja Metsäpellossa), joissa vuosina 1923—1927 oli viljelty talon perunaa.

Myöskin Sierlan kylään on perunasyöpä levinnyt Pusulan Arimalta. Sieltä muutti nimittäin vuonna 1922 (Pusulan seurakunnan kirkonkirjat 1922, 17.7.) jo mainittu muonamies K. V. Aalto Salmen tilalle, tuoden mukanansa perunasyövän tartuttamia Magnum bonumperunoita. Taudin leviäminen Aallon viljelyspalstasta muihin perunamaihin on tapahtunut ilmeisesti eri tavoin (perunannostojen aikana jalkineissa, siemenperunoiden, lannan y. m. mukana).

2. Järvenpää.

Järvenpään kylä sijaitsee Sierlan kylän kahden erillisen osan välissä, Pitkäjärven pohjoispään ympäristössä. Kylän halki virtaa pohjoisesta, Sierlan kylästä, tuleva pieni joki, jonka laakso Järvenpään kylän kohdalla on kapea, mutta tiheään asuttu, samoinkuin lähimmät, korkeakallioiset metsäalueitten reunustat, joihin on kehittynyt taaja pienasutus. Kylässä on (Nummen pitäjän Verotuskirja 1925) 49 viljelmää, joitten yhteinen peltoala on 492.39 ha. Tontti- ja puutarha-alueitten pinta-ala on suhteellisen suuri (13.79 ha) juuri äskenmainitun pienasutuksen vuoksi. Kylässä on myöskin osuuskauppa ja -meijeri. Kylän halki kulkee Leppäkorvesta tuleva ja Nummen kirkonkylään johtava kylätie. Hyvin mäkisen maastonsa vuoksi ei tietä käytetä paljoakaan, vaan kuljetaan Nummen kirkolle Pitkäjärveä pitkin, talvisin jäitse ja kesäisin liikennettä välittävällä höyryaluksella ja veneillä.

Järvenpään kylästä on perunasyöpää tavattu seuraavasti:

Taulukko 20. *Perunasyövän esiintyminen Järvenpään kylässä vuonna 1928.*

Table 20. *The occurrence of the wart disease in Järvenpää village in 1928.*

Viljelijä *Cultivator*	Löytövuosi *The year of the occurrence*	Eristettyjä alueita *Isolated areas*	Pinta-ala a. *Area a.*	Maalaji *The quality of soil* savimulta = *claysoil*	Arvioitu satotappio % *Estimated loss of crop %*
1. Työmies A. Laine	1928	2	13(12+1)	savimulta	5
2. » E. Lemberg ...	»	1	2	»	5
Yht. 2 viljelijää,	v. 1928	3,	15 a,	keskimäärin	5 %.
In total 2 cultivators,	*in 1928,*	*3,*	*15 a,*	*in average*	*5 %.*

Saastuneita viljelmiä on siis ainoastaan kaksi, jotka molemmat ovat alaltaan pieniä. A. Laineen palstatila (»Männikkö») on 0.93 ha suuruinen, josta peltoa 0.13 ha ja metsää 0.80 ha ja E. Lembergin palstatila (»Pekkala») 0.70 ha, josta tontti- ja puutarhamaata 0.09 ha ja metsää 0.61 ha. Molemmat palstatilat on eroitettu Jussarin perintötilasta, joka nykyisin on 12 eri tilana (8 tilaa, joiden pelto-ala on yli 10 ha ja 4 tilaa, joiden peltoala on alle 1 ha).

Selvitettäessä syitä perunasyövän leviämiseen Järvenpään kylässä, ilmeni, että toinen saastuneitten maitten viljelijä, työmies A. Laine, joka on naimisissa Sierlan kyläläisen perunasyöpäalueen viljelijän, Kaarle Aallon sisaren kanssa, oli tuonut antamansa tiedon mukaan useina vuosina (1924—1928) siemenperunoita muonamies Aallon kotoa Sierlan Salmesta. Työmies E. Lembergin perunamaahan on perunasyöpä kulkeutunut todennäköisesti jalkineissa, sillä alue on vain n. 20 metrin päässä Laineen saastuneesta kotipalstasta ja sen

yli kulki ennen alueen eristämistä Laineen asunnolta kylätielle johtava jalkapolku. A. Laineen toiseen perunamaahan, joka sijaitsee korkealla kukkulalla, metsän keskessä, noin 100 metrin etäisyydessä edellisestä, oli tauti kulkeutunut viljelijän antaman tiedon mukaan siemenperunoissa.

3. Leppäkorpi.

Nummen Leppäkorven kylä on alaltaan laaja (2 967.17 ha). Se sijaitsee pitäjän luoteisimmassa kulmauksessa. Keskiosa kylästä on viljavaa savialuetta Pitkäjärveen laskevan joen ympärillä, ja jokialueen molemmin puolin leviävät laajat metsäseudut, lännessä tasaisena, kuivana mäntynummena, idässä epätasaisena sekametsäalueena. Kylään suuntautuu liikenne Someron maantieltä Kiikalaan johtavaa kylätietä pitkin ja tästä tiestä haaraantuu kylässä Järvenpäähän vievä kylätie. Asutus on suurimmassa osassa kylää harvaa maanviljelysasutusta. Taajimmin asuttuja ovat kylän kahden kauppaliikkeen ympäristöt, joitten lähistöissä kylän perunasyöpäalueet sijaitsevat.

Leppäkorven kylässä on kaikkiaan 63 viljelmää, joiden peltoala on (Nummen pitäjän Verotuskirja 1925) 510.40 ha ja tontti- ja puutarha-ala 17.81 ha. Pikkutiloja on kylän osuuskaupan lähistössä kymmenkunta.

Perunasyöpää on tavattu kylästä kahdesta viljelmästä seuraavasti:

Taulukko 21. *Perunasyövän esiintyminen Leppäkorven kylässä vuonna 1929.*
Table 21. *The occurrence of the wart disease in Leppäkorpi village in 1929.*

Viljelijä *Cultivator*	Löytövuosi *The year of the occurrence*	Eristettyjä alueita *Isolated areas*	Pinta-ala a. *Area a.*	Maalaji *The quality of soil* savimulta = *claysoil*	Arvioitu satotappio % *Estimated loss of crop* %
1. Maanvilj. E. Sarjakoski	1929	1	30	savimulta	1
2. Rouva M. Aalto	»	1	2	»	10
Yht. 2 viljelijää,	v. 1929	2,	32 a,	keskimäärin 5.5 %.	
In total 2 cultivators,	*in 1929,*	*2,*	*32 a,*	*in average 5.5 %.*	

Toinen saastuneista viljelmistä (rouva M. Aallon) on palstaviljelmä, joka kuuluu Veston tilaan. Veston tila on keskikokoinen maanviljelystila (peltoa 30.92 ha, niittyä 5.10 ha, tontti- ja puutarhamaata, johon sisältyy mainittu M. Aallon asuntopalsta, 0.50 ha). Maanviljelijä E. Sarjakosken omistama Linnun tila on kokonaispinta-alaltaan seudun muihin tiloihin verrattuna suuri (521.08 ha), josta kuitenkin metsäala muodostaa huomattavimman osan (313.50 ha). Tilan peltoala on 52.48 ha, niittyala 3.50 ha ja tontti- ja puutarha-ala 1.10 ha.

Tutkimukset ovat osoittaneet, että perunasyöpä on levinnyt Leppäkorven kylään Pusulan Hyrkkylästä v. 1923, jolloin opettaja A. Örsen, antamansa tiedon mukaan, toi kotitaloonsa Leppäkorven Vestolle, 2—3 hl perunoita, jotka olivat kasvaneet perunasyövän saastuttamassa Hyrkkylän kansakoulun maassa. Rouva Matilda Aalto sai sitten osan näistä perunoista, jotka aiheuttivat perunasyövän esiintymisen hänen perunapalstassaan. Loput perunoista käytettiin Veston talon ruokataloudessa, jonka vuoksi perunasyöpä on voinut mahdollisesti lannan mukana levitä talon omiinkin perunaviljelmiin. Vuosina 1929 ja 1930 suoritetuissa tarkastuksissa ei tilan perunamaista ole kuitenkaan perunasyöpää havaittu, mutta on mahdollista, että tautia on vähäisessä määrässä esiintynyt aikaisempien vuosien perunalohkoilla, jotka sittemmin ovat olleet muiden viljelyskasvien hallussa.

Linnun tilan peltoon, joka sijaitsee n. 200 metrin päässä Aallon perunapalstasta, tuli perunasyöpä v. 1928, jolloin rouva Aalto viljeli siinä omia perunoitaan talon perunamaan yhteydessä. Kyseessäolevasta viljelmästä löytyi näet perunasyöpää ainoastaan rouva Aallon perunoista, eikä sanotussa pellossa oltu 7 vuoteen sitä ennen viljelty perunaa.

4. Tavola.

Nummen Tavolan kylä sijaitsee pitäjän eteläosassa, Valkerpyynjärven länsipuolella. Kylä on edistynyttä maanviljelysseutua, jossa keskikokoiset ja pientilat ovat lukuisimpia. Kylän alueella on 39 viljelmää, joiden peltoala on yhteensä (Nummen pitäjän Verotuskirja 1925) 296.40 ha ja tontti- ja puutarhaala 12.92 ha. Kylän lävitse kulkee etelä-pohjoissuunnassa Sammatin—Pusulan maantie ja kylän keskustassa haaraantuu mainitusta tiestä Oittilan kylään johtava kylätie.

Tavolan kylästä on tavattu useita perunasyövän tartuttamia viljelmiä, joista esitetään seuraavat tiedot:

Taulukko 22. *Perunasyövän esiintyminen Tavolan kylässä vuonna 1928.*
Table 22. *The occurrence of the wart disease in Tavola village in 1928.*

Viljelijä *Cultivator*	Löytövuosi *The year of the occurrence*	Eristettyjä alueita *Isolated areas*	Pinta-ala a. *Area a.*	Maalaji *The quality of soil* hietamulta= *sandsoil*	Arvioitu satotappio % *Estimated loss of crop %*
1. Maanv. R. Hurme	1928	2	40(30+10)	hietamulta	5
2. Työmies K. Lahti	»	2	10	»	10
3. » A. Lindström ..	»	1	1	»	5
4. Liikemies V. Helenius ..	»	{ 1	2	»	10
5. Neiti F. Lindholm	»	{	1	»	10
6. Rouva M. Hankolin	»	1	5	»	5
Yht. 6 viljelijää, *In total 6 cultivators,*	1928, *in 1928,*	7, *7,*	59 a, *59 a,*	keskimäärin *in average*	7.5 %. *7.5 %.*

Kylän viljelmistä on 17.6 % perunasyövän tartuttamia. Kaikki saastuneet viljelmät, paitsi R. Hurmeen, ovat kääpiö- tai pienviljelmiä (puutarha + peltoalat: Hurme 22.40 ha, Lahti 0.15 ha, Lindström 1.29 ha, Helenius 0.10 ha, Lindholm 0.10 ha ja Hankolin 0.22 ha). Saastuneet viljelmät sijaitsevat kaikki kylän halki kulkevan maantien varressa.

Tutkimuksissa selvisi, että perunasyöpä oli tullut Tavolaan niiden perunaerien mukana, jotka liikemies V. Helenius, antamansa tiedon mukaan, oli useina vuosina (1920—1925) tuonut Pusulan Hyrkkylän kylästä, jossa hän liikkui liikeasioittensa vuoksi. Perunasyöpää oli Heleniuksen perunamaassa tavattu ainakin jo vuonna 1925. Sieltä se levisi todennäköisesti jalkineiden mukana naapuriviljelmään (F. Lindholm), jonka vain sarkaoja eroittaa edellisestä sekä läheiseen työmies K. Lahden palstaan, jossa taudin esiintyminen havaittiin viljelijän tiedonannon mukaan ensikerran vuonna 1926. Lahden naapuriin, työmies A. Lindströmin puutarhaan, perunasyöpä levisi omistajan antamien tietojen mukaan siten, että hän hankki sanottuun palstaan siemenperunoiksi ruusunperunoita Lahdelta vuonna 1927.

R. Hurmeen ja V. Nurmen tiloille perunasyöpä kulkeutui, asianomaisten antamien tietojen mukaan, työmies Lahden perunoissa, joita vuonna 1928 oli istutettu Hurmeen ja Nurmen perunamaihin.

Rouva M. Hankolinin pikkuviljelmään levisi perunasyöpä ilmeisesti niiden perunanjätteiden mukana, joita rouva Hankolin ilmoitti saaneensa Lahdelta sikojen ruoaksi eri vuosina.

Tavolan kylän perunasyöpäalueitten erisuuri tartunta johtuu, paitsi taudin esiintymisajan pituudesta eri viljelmissä, myöskin viljelystavasta. V. Heleniuksen, F. Lindholmin ja K. Lahden perunamaat, joissa tuhoisuus vuonna 1928 oli suurin, ovat kasvaneet perunaa vuodet toisensa jälkeen, Heleniuksen ja Lindholmin maat ainakin 10 vuotta ja Lahden maa saman ajan, lukuunottamatta vuotta 1923, jolloin siinä viljeltiin ohraa. Työmies A. Lindströmin palsta on niinikään ollut useat vuodet perättäisesti perunan kasvussa. Sensijaan R. Hurmeen, V. Nurmen ja M. Hankolinin perunasyöpäalueet ovat ennen vuotta 1928 olleet vuoroviljelyksessä, joskin niissäkin on peruna usein (3—4 vuoden kuluttua) kasvanut samassa paikassa.

5. Luttula.

Luttulan kylä on pienin Nummen kylistä. Sen pinta-ala on (Nummen pitäjän Verotuskirja 1925) 41.49 ha, käsittäen ainoastaan entisen Luttulan perintötilan alueen. Kylä sijaitsee Tavolasta pohjoiseen, Valkerpyynjärven luoteisella rannalla. Koko kylässä on vain viisi viljelmää, joiden peltoala on yhteensä 11.60 ha ja tontti- ja puutarha-ala 1.15 ha. Kylän lävitse kulkee Saukkolan kylästä Tavolaan johtava maantie.

Luttulan kylässä on perunasyöpää tavattu vain Rouva O. Holmin tilalta v. 1929. Saastunut alue on savimultamaata ja alaltaan 10 a. Perunasyöpää esiintyy alueella lievästi (arvioitu satotappio 1 %).

Perunasyövän tartuttaman palstatilan, »Ahtialan», kokonaispinta-ala on 2.01 ha, josta peltoa 0.90 ha, tontti- ja puutarhamaata 0.10 ha sekä metsää 1.01 ha. Tilan peltosaroissa viljellään eri viljelyskasveja vuorotellen. Perunasyövän tartuttama peltosarka kasvoi vuonna 1929, jolloin tauti maasta havaittiin, toista vuotta perunaa. Sitä ennen oli siinä viljelty vuosi kauraa ja kolme vuotta heinää. Perunasyöpää havaittiin ensi kerran maasta v. 1929 eräistä perunayksilöistä. Tauti oli todennäköisesti kulkeutunut viljelmään muokkausvälineiden tai jalkineiden mukana, sillä aluetta oli vuosittain käynyt muokkaamassa, asianomaisten antaman tiedon mukaan, Tavolan kylän saastuneen alueen viljelijä R. Hurme ja perunannostojen aikana edellisinä vuosina oli mm. työmies K. Lahden perhe Tavolasta omine työkaluineen ollut työssä Ahtialassa.

C. Somerniemi.

Somerniemen pitäjä (158.5 km²) sijaitsee Hämeen läänin lounaiskulmassa, Painiojärven ja siihen laskevien vesien ympärillä. Sitä rajoittavat Nummen, Pusulan, Tammelan, Someron ja Kiikalan pitäjät.

Somerniemi on luonteenomaista sisämaaseutua järvineen ja moreenikumpuineen. Suurin osa pitäjästä on ylävää seutua, n. 100—150 m merenpinnan yläpuolella. Mäkisimmät seudut ovat Pusulan rajalla, Arimajärven ja Heinäjärven välillä.

Vuoden keskilämpö on Somerniemessä 3.9, tammikuun — 6 ja heinäkuun n. 17° C sekä vuotuinen sademäärä 610 mm.

Somerniemi on harvaan asuttua metsäseutua. Vuoden 1928 väenlaskennan mukaan (Tilastollinen Vuosikirja 1930) oli pitäjän asukasmäärä 2 408 ja väentiheys 11.1. Taajimmin asuttuja ovat Painiojärven ja Oinasjärven alankoseudut. Perunasyövän tartuttama Härjänojan kylä on harvaan asuttua metsäseutua.

Somerniemen kunnassa oli v. 1929 maataloustiedustelun mukaan 344 viljelmää, joiden peltoala oli 3 294.84 ha, puutarha-ala 15.81 ha sekä keskimääräinen tilusala 49.70 ha. Viljelmät jakautuivat pelto- ja peruna-alojensa suuruuden mukaan seuraavasti:

Taulukko 23. *Somerniemen kunnan pelto- ja peruna-alat sekä viljelmät vuonna 1929.*
Table 23. *Field- and potato-areas and farms in Somerniemi 1929.*

Pelto-ala, ha *Field-area* »	0.25—0.50	0.50—1	1—2	2—3	3—5	5—10	10—15	15—25	25—50	50—100	yli 100
Peruna-ala » *Potato-area* »	5.40	5.59	9.28	8.26	9.97	22.29	13.25	12.56	15.22	5.70	7.80
Viljelmiä kpl. *Farms*	33	32	47	35	38	73	32	21	25	6	2

Pitäjän peruna-ala v. 1929 oli 115.32 ha sekä sato 916 547 kg ja sellaisten tilojen (12 kpl.), joiden peltoala oli alle 0.25 ha, perunasato 10 646 kg.

Somerniemi on kaukana liikekeskuksista (U. L. Pyhäjärvelle 38 km, Forssaan 52 km kirkolta). Pitäjän lävitse kulkee yksi ainoa maantie (Pusulan —Someron tie). Perunoita kuljetetaan myytäväksi pääasiassa Forssaan, lihaa ja voita Helsinkiin saakka.

1. Härjänoja.

Somerniemen Härjänojan kylä sijaitsee Pusulan Hyrkkylän kylän naapurina. Kylät erottaa toisistaan Hämeen ja Uudenmaan läänien rajalinja. Härjänojan kylä käsittää laajan, harvaan asutun metsäalueen Arimajärveen laskevan Härjänojan puron sekä Ala- ja Keski-Patomajärvien ympärillä. Kulkuyhteydet ovat huonot, ainoastaan metsäpolut ja töintuskin kuljettavat hevostiet yhdistävät yksinäisiä asumuksia Somerniemen Keltiäistenkylään ja Pusulan Hyrkkylän kylään. Maatalous on eristetyn aseman ja kivisten peltoalojen vuoksi heikkoa.

Härjänojan kylästä on tavattu perunasyöpää kahdesta viljelmästä seuraavasti:

Taulukko 24. *Perunasyövän esiintyminen Härjänojan kylässä vuonna 1928.*

Table 24. *The occurrence of the wart disease in Härjänoja village in 1928.*

Viljelijä *Cultivator*	Löytövuosi *The year of the occurrence*	Eristettyjä alueita *Isolated areas*	Pinta-ala a. *Area a.*	Maalaji *The quality of soil* hietamulta= *sandsoil*	Arvioitu satotappio % *Estimated loss of crop %*
1. Maanvilj. I. Toivonen ..	1928	1	6	hietamulta	5
2. » K. Säteri	»	1	40	»	1
Yht. 2 viljelijää,	v. 1928,	2,	46 a,	keskimäärin	3 %.
In total 2 cultivators,	*in 1928,*	*2,*	*46 a,*	*in average*	*3 %.*

Härjänojan kylän molemmat perunasyövän tartuttamat tilat ovat pientiloja. Häme-Huhdan pelto-ala on 3.50 ha ja Vahermetsän 2.78 ha. Kaikkiaan on kylässä 36 tilaa, joiden pelto-ala on yhteensä 236.34 ha.

Perunasyöpä on levinnyt Härjänojan kylään Pusulan Arimalta, jonne on matkaa Häme-Huhdasta n. 4 km ja Vahermetsästä n. 5 km. Maanvilj. J. Toivonen, joka on Ariman lasitehtaan entinen kirjanpitäjä, ilmoitti tuoneensa tilalleen v. 1918 Arimalla kasvatettuja Magnum bonum-perunoita, joiden mukana perunasyöpää kulkeusi. Vahermetsän pientilalle, joka on Häme-Huhdan lähin naapuri ja sijaitsee n. 1 km päässä edellisestä, on perunasyöpä kulkeutunut todennäköisesti jalkineissa yhteisten perunannostojen aikana.

Perunasyövän vähäinen leviäminen Ariman keskustaa lähellä olevassa Härjänojan kylässä johtuu varmaankin siitä, että seutu on

harvaan asuttua metsäseutua, josta kulkuyhteydet naapuritiloille sekä Pusulan Hyrkkylään ovat huonot. Saastuneilla Häme-Huhdan ja Vahermetsän pientiloilla on sen lisäksi vaikuttanut perunasyövän leviämiseen estävästi se, että perunaa ei ole viljelty useita vuosia perättäisesti samoissa maissa, vaan on noudatettu monipuolista kasvijärjestystä.

D. Tammela.

Tammelan pitäjä (471.5 km²), joka sijaitsee Hämeen läänin lounaisosassa, rajoittuu lukuisiin naapuripitäjiin (Pusula, Somerniemi, Somero, Jokioinen, Forssa, Urjala, Kalvola, Hattula, Renko, Loppi ja U. L. Pyhäjärvi).

Tammelalle ovat luonteenomaisia luode-kaakkoissuunnassa kulkevat vierinkiviharjut, lukuisat järvet ja suot. Pitäjän lounaisosaan ulottuu lounaissuomalainen tasankoalue. Täällä on myöskin laaja Torronsuo. Muu osa pitäjää on n. s. »Tammelan metsäseutua» harjuineen, laaksoineen ja kumpuineen. Liesjärven ympäristö, jossa on tavattu perunasyöpää, on epätasaista, korkeata seutua (esim. Lintumaan kohdalta 153 m merenp. yläp.).

Vuoden keskilämpö on Tammelassa 3.8, tammikuun — 6.2 ja heinäkuun n. 17° C. Vuotuinen sademäärä on 580 mm (talvella 103, keväällä 97, kesällä 196, syksyllä 184 mm).

Tammelan asukasmäärä oli v. 1928 laskennan mukaan (Tilastollinen Vuosikirja 1930) 7 547 ja väentiheys 13.2.

Tammelan savitasangon asutus on vaurasta maatalousasutusta. Sen keskelle kehittyi jo varhain taaja kauppa- ja teollisuusasutuskin, joka nykyisin kuuluu Forssan kauppalan alueeseen. Tammelan metsäseuduissa on maanviljelyksen ohella metsätöillä, kalastuksella ja metsästyksellä suuri merkitys väestön toimeentuloon.

Tammelan pitäjään kuuluu v. 1929 maataloustiedustelun mukaan 824 viljelmää, joiden peltoala on 8 481.80 ha, puutarha-ala 37.84 ha sekä keskimääräinen tilusala 127.39 ha. Pelto- ja peruna-alojensa suuruuden mukaan jakautuvat viljelmät seuraavasti:

Taulukko 25. *Tammelan kunnan pelto- ja peruna-alat sekä viljelmät vuonna 1929.*

Table 25. *Field- and potato-areas and farms in Tammela 1929.*

Peltoala ha *Field-area* »	0.25—0.50	0.50—1	1—2	2—3	3—5	5—10	10—15	15—25	25—50	50—100	yli 100
Peruna-ala » *Potato-area* »	3.12	12.21	11.17	12.27	26.94	44.12	28.34	28.77	38.49	14.80	9
Viljelmiä kpl. *Farms*	27	82	76	84	136	181	82	69	70	15	2

Kunnan perunasato (229.23 ha alalta) oli v. 1929 yht. 2 175 828 kg (ha kohden 9 520 kg). Sato tiloilta (28 kpl.), joiden peltoala oli alle 0.25 ha, oli sanottuna vuonna 31 280 kg.

Huomattavampia teollisuuslaitoksia ei nykyisin Tammelan pitäjän alueella ole. Jauhomyllyjä on 15, pikkusahoja 8, sähkölaitoksia 4, meijereitä 2 sekä yksi nahkatehdas.

Tammelasta suuntautuu vilkkain liikenne Forssan kauppalaan (kirkolta 8 km), jonne suuri osa maanviljelystuotteista viedään. Myöskin Turun ja Tampereen kanssa ollaan kauppavaihdossa.

1. Liesjärvi.

Tammelan Liesjärven kylä sijaitsee suuren Liesjärven itä- ja pohjoispuolella. Kylä on laaja ja harvaan asuttu metsäkylä. Taajinta on asutus kylän halki kulkevan Kärkölän—Tammelan maantien varressa, jossa Liesjärven ainoa perunasyöpäalue sijaitsee. Maatalous on pienten, kivisten peltoalojensa vuoksi laajaperäisempää kuin Tammelan länsiosan savialueella.

Liesjärven kylästä on tavattu perunasyöpää ainoastaan puuseppä J. Sarinin pientilalta. Täältä todettiin v. 1930 perunasyövän esiintyminen 10 aarin laajuisessa perunamaassa (hietamultamaata). Tuho aiheutti arviolta 5 % sadonvähennyksen. Saastunut J. Sarinin tila on 90 aarin laajuinen palstaviljelmä. Viljelijän antaman tiedon mukaan oli perunasyöpää havaittu tilalla jo aikaisempinakin vuosina, ja oli se tullut niiden perunoiden mukana, jotka Sarin v. 1919 oli tuonut tilalle entisestä asuinpaikastaan U. L. Pyhäjärven Vattolan kylästä, joka on ankarasti perunasyövän tartuttama.

Perunasyövän esiintymisrunsauteen Sarinin tilalla on estävästi vaikuttanut se, että tilan peltosarat ovat olleet vuoroviljelyksessä (on noudatettu kasvijärjestystä: 2 perunaa, 4 heinää ja kaura).

E. Loppi.

Lopen pitäjä (554.8 km²) sijaitsee Hämeen läänin eteläosassa, rajoittuen U. L. Pyhäjärven, Vihdin, Hyvinkään, Riihimäen, Janakkalan, Rengon ja Tammelan pitäjiin. Etenkin pitäjän länsiosa, jossa perunasyövän tartuttama Salonkylä sijaitsee, on karua, järvirikasta metsäseutua. Vuoden keskilämpö on Lopella 3.8, tammikuun — 6 sekä heinäkuun 17° C ja vuotuinen sademäärä 577 mm (josta talvella 93, keväällä 95, kesällä 213 ja syksyllä 176 mm).

Lopen asutus on miltei puhdasta maanviljelysasutusta. Vuoden 1928 väenlaskennan mukaan (Tilastollinen Vuosikirja 1930) asui pitäjässä 8 443 henkilöä ja väentiheys oli 13.9.

Lopen kunnassa oli v. 1929 maataloustiedustelun mukaan 840 viljelmää, joiden peltoala oli 7 022.86 ha sekä puutarha-ala 40.50 ha. Viljelmät jakautuivat pelto- ja peruna-alojensa suuruuden mukaan seuraavasti:

Taulukko 26. *Lopen kunnan pelto- ja peruna-alat sekä viljelmät vuonna 1929.*

Table 26. *Field- and potato-areas and farms in Loppi 1929.*

Peltoala ha *Field-area* »	0.25—0.50	0.50—1	1—2	2—3	3—5	5—10	10—15	15—25	25—50	50—100	yli 100
Peruna-ala » *Potato-area* »	5.09	7.62	18.22	21.16	41.37	61.15	32.98	44.24	38.72	9.25	34.40
Viljelmiä kpl. *Farms*	34	48	105	106	169	187	72	63	48	6	2

Vuoden 1929 perunasato kunnan alueelta (313.70 ha alalta) oli 3 351 693 kg (ha kohden 10 683 kg). Tilojen (20 kpl.), joiden peltoala oli alle 0.25 ha, peruna-ala oli samana vuonna 2.18 ha ja sato 22 848 kg.

Lopen pitäjässä on eräitä pienehköjä tehdaslaitoksia (Santamäen tiilitehdas, Lapinlemin nahkatehdas, 7 myllyä, 4 sahaa ja 3 turvepehkutehdasta). Liikenne suuntautuu Lopelta maanteitse Riihimäelle, Forssaan ja Helsinkiin. Kapearaiteinen rautatie johtaa Lopen kirkolta Riihimäen kauppalaan.

1. Salonkylä.

Lopen Salonkylä on harvaanasuttua metsäseutua suuren Kerittyjärven ympärillä. Kylän länsiosan taloihin johtaa ainoastaan huonoja hevosteitä Kärkölän—Tammelan maantieltä. Itäosaan sensijaan ulottuu Lopen—Tammelan maantieltä lähtevä kylätie. Seudun maanviljelys on heikosti kehittynyttä, etenkin länsi-osassa kylää, jossa pellot ovat hyvin kivisiä ja epätasaisia. Koko kylän viljelmien peltoala on 292.18 ha.

Salonkylästä on tavattu perunasyöpää ainoastaan kylän länsiosasta, pienviljelijä A. Skogbergin tilalta. Sieltä todettiin v. 1930 tautia 40 aarin laajuisesta peltolohkosta. Alue on kivistä hietamultamaata ja oli sadonvähennys sanottuna vuonna arviolta 5 %.

Skogbergin pientilan peltoala on 7 ha ja koko tilan ala 36 ha. Perunasyöpä tuli tilalle omistajan antaman tiedon mukaan v. 1925 keväällä, jolloin hän hankki siemenperunoita Pusulan Arimalta. Kun tilalla on vv. 1925—1930 viljelty perunaa kahdessa peltolohkossa, vuorotellen eri vuosina toisten viljelyskasvien, ohran ja rukiin kanssa, ovat molemmat, n. 4 aarin suuruiset lohkot saastuneet. Viljelijän antamien tietojen mukaan havaittiinkin lievä perunasyöpäesiintyminen tilalla jo vuonna 1926. Harvan asutuksen vuoksi ei tauti ole levinnyt Salonkylän toisiin viljelmiin. Lukuunottamatta naapuripientilaa, Alitaloa, joka sekin on säästynyt perunasyövän tuhoilta, ovat välimatkat toisille tiloille pitkät ja hankalat (Niinimäen taloon 4 km, Pyhälammille 5 km).

F. Riihimäki.

Riihimäen kauppala (107 km²) sijaitsee etelä-Hämeessä, Vantaanjoen latvoilla, Helsinkiin ja itä-Suomeen johtavien rautateitten risteyksessä. Se rajoittuu Hyvinkään, Lopen, Janakkalan ja Hausjärven kuntiin. Pohjois-osa kauppalaa on kumpuista moreeniharjannealuetta, etelä-osassa leviää laajahko tasanko, jonka halki Vantaanjoki virtaa.

Riihimäen kauppalan alueella oli v. 1929 maataloustiedustelun mukaan 162 viljelmää, joiden peltoala oli 2 661.76 ha ja puutarha-ala 7.15 ha. Viljelmät jakautuivat pelto- ja peruna-alojensa suuruuden mukaan seuraavasti:

Taulukko 27. *Riihimäen kauppalan pelto- ja peruna-alat sekä viljelmät vuonna 1929.*

Table 27. *Field- and potato-areas and farms in Riihimäki 1929.*

Peltoala ha *Field-area* »	0.25—0.50	0.50—1	1—2	2—3	3—5	5—10	10—15	15—25	25—50	50—100	yli 100
Peruna-ala » *Potato-area* »	3.44	2.49	1.88	3.13	3.83	9.05	4.06	6.80	11.64	4.05	11.92
Viljelmiä kpl. *Farms*	19	16	12	15	15	37	11	13	15	2	7

Vuoden 1929 peruna-ala oli kunnassa 62.29 ha ja perunasato 579 275 kg. Sellaisten tilojen (15 kpl.), joiden peltoala oli alle 0.25 ha, peruna-ala oli samana vuonna 0.81 ha ja perunasato 10 834 kg.

Riihimäen asukasluku oli v. 1922, jolloin kauppalan alue eroitettiin Hausjärven kunnasta, n. 10 000. Vuonna 1928 oli väkiluku (Tilastollinen Vuosikirja 1930), yhdessä Hausjärven kanssa, 15 825 ja väentiheys 34. Suurin osa Riihimäen väestöä on tehtaiden työväkeä, rautatieläisiä y. m. s. ja vain 1/4 on maatalousväestöä. Teollisuuslaitoksia on paikkakunnalla useita (Riihimäen lasitehdas Oy, Suomen ampumatarvetehdas, Oy Tekan teknokemiallinen tehdas y. m.). Riihimäen lasitehdas, jonka alueella paikkakunnan perunasyöpäalueet sijaitsevat, perustettiin H. G. Paloheimon aloitteesta v. 1910.

1. Lasitehtaan kylä.

Lasitehtaan kylä muodostaa Riihimäen kauppalakunnan alueella oman asutuskeskuksensa yhdyskunnan asemakaava-alueen ulkopuolella, n. 3 km päässä kauppalan asemalta. Kylään johtaa katujen jatkona kulkeva maantie sekä Lopelle päättyvä kapearaiteiden rautatie.

Lasitehtaan kylän asutus on ryhmittynyt Riihimäen Lasitehdas O/Y:n tehdasrakennusten ympärille. Suurin osa asunnuksista on asemakaavan mukaisesti riveissä toistaiseksi puolivalmiitten katujen varsilla, pienempi osa on hajallisina lasitehtaan ympäristössä.

Lasitehtaan kylään kuuluu suurehko viljelysmaa-alue, jonka Lasitehdas O/Y omistaa ja jossa vuotuinen peruna-ala on noin 2 ha. Kylän muut viljelysalueet ovat aivan pieniä ja miltei yksinomaan peruna-, puutarha- tai kasvitarhamaina.

Lasitehtaan kylän alueelta on tavattu perunasyöpää 9 viljelyspalstasta seuraavasti:

Taulukko 28. *Perunasyövän esiintyminen Lasitehtaan kylässä vuonna 1927.*

Table 28. *The occurrence of the wart disease in Riihimäki, Lasitehdas, in 1927.*

Viljelijä *Cultivator*	Löytövuosi *The year of the occurrence*	Eristettyjä alueita *Isolated areas*	Pinta-ala a. *Area a.*	Maalaji *The quality of soil* hietamulta =*sandsoil*	Arvioitu satotappio % *Estimated loss of crop %.*
1. Työmies J. Tuores	1927	1	0.50	hietamulta	10
2. » K. Tuomi	»	1	2.00	»	5
3. » E. Laaksonen..	»	1	0.25	»	10
4. » J. Juselius	»	1	0.25	»	5
5. » T. Bysing	»	1	0.25	»	10
6. » J. Dahl	»	1	0.25	»	5
7. » J. Lehtinen ...	»	1	0.75	»	5
8. » A. Bitter	»	1	0.50	»	20
9. Rouva J. Sallinen	»	1	2.00	»	10
Yht. 9 viljelijää,	v. 1927,	9,	7 a,	keskimäärin	8.9 %.
In total 9 cultivators,	*in 1927,*	*9,*	*7 a,*	*in average*	*8.9 %.*

Kuten taulukosta selviää, ovat kaikki Lasitehtaan kylän perunasyöpäalueet pieniä palstoja. Ne ovatkin kaikki kylän asemakaavan mukaan rakennetussa osassa, keskeneräisesti rakennetuilla kaduilla ja puutarhoissa. Kaikki perunasyöpäalueet ovat lasitehtaan omistamalla alueella. Viereisinä sijaitsevista lasitehtaan peltoviljelyksistä sekä kylän muista viljelmistä ei perunasyöpää ole todettu. Niinikään kauppalan muista kylistä ei perunasyöpää ole tarkastettaessa (vv. 1927—1930) havaittu.

Tutkimuksissa on selvinnyt, että perunasyöpä tuli Riihimäelle Ariman lasitehtaan työväestön mukana keväällä 1918, jolloin tehdas lopetti toimintansa ja sen työväestöstä muutti (Pusulan seurakunnan kirkonkirjat 1918, 28. 8., 21. 10. ja 28. 10.) kaikkiaan 20 perhettä Riihimäelle Lasitehdas O/Y:n palvelukseen. Useat henkilöt (ainakin H. J. Juselius, K. N. Laakso, K. A. Tuomi, K. V. Dahl ja A. Bitter) toivat antamansa tiedon mukaan, kerallansa Arimalla kasvatettuja perunoita, joita samana keväänä istuttivat työväenasuntoalueen viljelyspalstoihin. Täten ilmeni asianomaisten antamien tietojen mukaan jo v. 1919 perunasyöpää ainakin mainittujen Bitterin, Dahlin, Juseliuksen, Laakson ja Tuomen perunaviljelmissä, ja on tauti luonnollisesti niistä kulkeutunut toisiin mainittuihin perunasyöpä-alueisiin sekä siemenperunain mukana että jalkineissa, sillä kaikki perunasyöpäalueet sijaitsevat vilkasliikenteisessä työväenasuntoalueessa, jossa perunamaat ovat vain jonkun kymmenen metrin päässä toisistaan. Perunasyöpäalueiden verraten suuri tartuntavoimakkuus johtuu, paitsi alkuperäisen tartunta-aineksen runsaudesta, myöskin jokavuotisesta perunan viljelemisestä samoissa paikoissa.

G. U. L. Pyhäjärvi.

U. L. Pyhäjärven pitäjä (237.2 km²) sijaitsee Uudenmaan läänin luoteiskulmassa, Pyhäjärven ja siihen laskevien vesistöjen ympärillä. Sitä rajoittavat Pusulan, Tammelan, Lopen ja Vihdin pitäjät.

U. L. Pyhäjärven luonto on samankaltaista kuin Pusulan. Pyhäjärven ympärillä olevat seudut ovat hyvin viljeltyjä, verraten tasaisia maanviljelysseutuja kun sensijaan pitäjän syrjäosissa on laajoja, karuja metsäseutuja. Vuoden keskilämpö on pitäjässä 3.8, helmikuun — 7.7 ja heinäkuun yli 16° C sekä vuotuinen sademäärä n. 625 mm.

U. L. Pyhäjärvellä oli v. 1928 väenlaskennan mukaan (Tilastollinen Vuosikirja 1930) 5 366 asukasta ja väentiheys 20.3. Tiheintä on asutus Pyhäjärven eteläpuolella Högforsin rautatehdas Oy:n alueella, jossa v. 1918 asui (U. L. Pyhäjärven seurakunnan kirkonkirjat 1918) yli 1 800 henkilöä.

U. L. Pyhäjärvellä oli v. 1928 maataloustiedustelun mukaan 320 viljelmää, joiden peltoala oli 3 262.21 ha, puutarha-ala 14.66 ha sekä keskimääräinen tilusala 55.08 ha. Viljelmät jakautuivat pelto- ja peruna-alojensa suuruuden mukaan seuraavasti:

Taulukko 29. *U. L. Pyhäjärven kunnan pelto- ja peruna-alat sekä viljelmät vuonna 1929.*

Table 29. *Field- and potato-areas and farms in U. L. Pyhäjärvi 1929.*

Peltoala ha *Field-area* »	0.25—0.50	0.50—1	1—2	2—3	3—5	5—10	10—15	15—25	25—50	50—100	yli 100
Peruna-ala » *Potato-area* »	1.52	2.21	4.28	8.93	16.17	30.28	12.51	20.04	13.32	7.02	4.40
Viljelmiä kpl. *Farms*	9	16	25	38	61	86	27	32	17	7	2

Koko kunnan peruna-ala v. 1929 oli 120.68 ha ja sato 1 047 334 kg (ha kohden 8 690 kg). Niiden tilojen perunasato, joiden peltoala oli alle 0.25 ha, oli sanottuna vuonna 3 700 kg.

U. L. Pyhäjärvellä sijaitsee Högforssin rautatehdas, jonka ansiosta paikkakunnan keskukseen on kehittynyt taajaväkinen asutus. Tehdas perustettiin v. 1820 ja sen yhteyteen puuhiomo v. 1895 sekä sähkölaitos v. 1918. Työväkeä oli tehtaalla v. 1911 kaikkiaan 515 henkilöä. Paitsi Högforssin rautatehdasta, on U. L. Pyhäjärvellä 6 myllyä, 5 sahaa sekä lukuisia kauppaliikkeitä. Paikkakunnalle johtaa Hyvinkäältä kapearaiteinen rautatie ja maantieyhteys on sekä länteen (Vihtiin ja Nurmijärvelle) että itään (Pusulaan). Toripäiviä, joille ympäristöseutujen maanviljelijät tuovat tuotteitaan kaupaksi, pidetään joka viikko.

1. Karkkila.

Karkkilan kylä U. L. Pyhäjärven pitäjässä on taajasti asuttua tehdasseutua. Kylän alueella sijaitsee O/Y Högforsin rautatehdas sekä suurin osa sanotun tehtaan työväenasuntoaluetta, joka osittain on rakennettu säännöllisesti asemakaavan mukaan, osittain on vielä epäsäännöllisenä, tiheänä kyläryhmänä.

Karkkilan kylään päättyy Hyvinkään—Högforsin kapearaiteinen rautatie ja kylän halki johtaa Vihdistä Pusulaan johtava maantie. Sitäpaitsi on kylässä lukuisia kapeita kyläteitä sekä puolivalmiita katuja. Karkkilan kylässä, jonka koko pinta-ala on 22.17 ha, on viljelyksessä olevaa maata 9.88 ha. Viljelmät ovat, lukuunottamatta O/Y Högforsin tehtaan omistamaa peltoaluetta, kaikki asuntojen ympärillä olevia, pienialaisia palstoja.

Seuraavassa lueteltavat Karkkilan kylän perunasyöpäalueet ovat kaikki palstaviljelmiä, joista 9 ensimmäistä ovat itsenäisiä lohkotiloja ja muut O/Y Högforsin tehtaan omistamia.

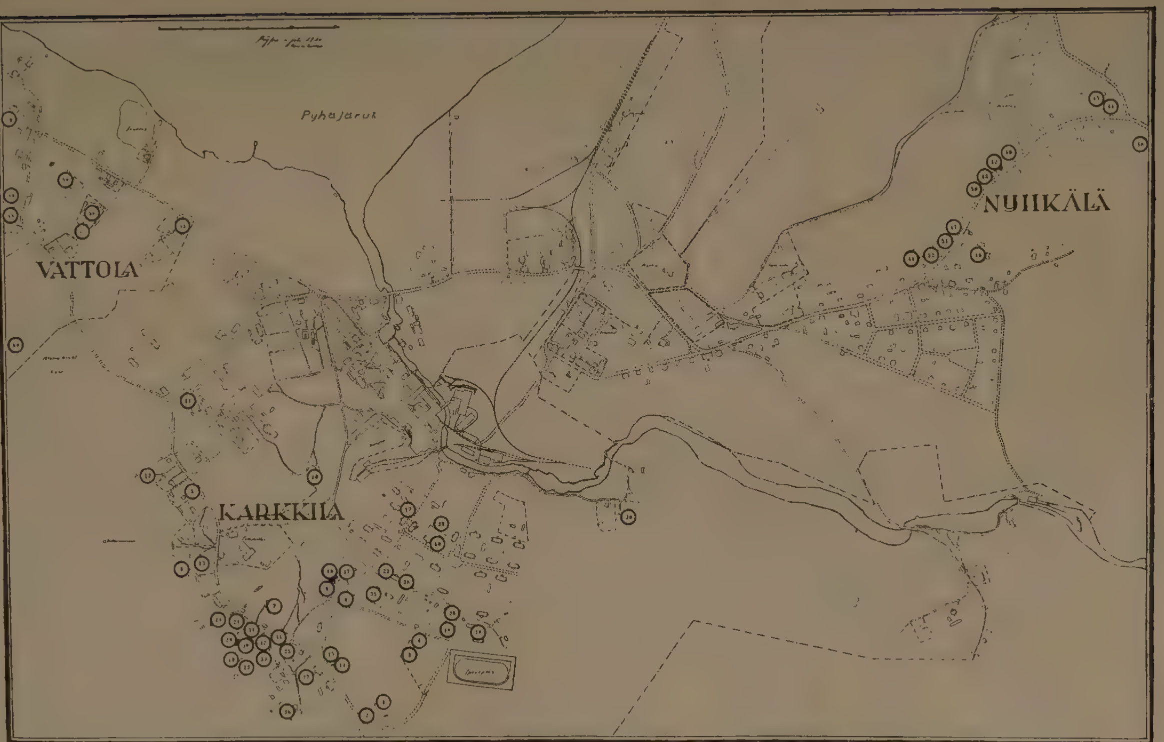
Taulukko 30. *Perunasyövän esiintyminen Karkkilan kylässä vuosina 1927—1930.*

Table 30. *The occurrence of the wart disease in Karkkila village in 1927—1930.*

Viljelijä *Cultivator*	Löytövuosi *The year of the occurrence*	Eristettyjä alueita *Isolated areas*	Pinta-ala a. *Area a.*	Maalaji *The quality of soil* hietamulta = *sandsoil* savimulta = *claysoil*	Arvioitu satotappio % *Estimated loss of crop %.*
1. Palstatilallinen K. Nyman ..	1927, 1929	2	9 (6+3)	hieta-	10
2. » E. Koskinen.	1927	2	23 (20+3)	multa	5
3. » A. Lindfors .	»	1	15	»	1
4. » K. Cederholm	»	1	5	»	1
5. » K. Kanerva .	»	1	6	»	10
6. » E. Odell	»	1	0.5	»	1
7. » M. Orre	»	1	13	»	5
8. » K. Lund	»	2	2(1+1)	»	10
9. » K. Parvi	»	2	4.5	»	1
10. Insinööri E. Salven	»	1	6	»	1
11. Karjakko V. Klemelä	»	1	3	»	10
12. Työnjohtaja O. Syväoja	»	1	3.5	»	5
13. Työmies A. Hellgren	»	1	1.5	»	1
14. » K. Taimio	»	1	4	»	1
15. » O. Vuolas	»	1	5	»	1
16. » K. Lusenius	»	1	2	»	10
17. » Fr. Manner	»	1	1.5	»	10
18. Rouva A. Lindfors	»	1	3	»	10
19. Työmies V. Fagerström	»	1	1	»	1
20. » K. Mattila	»	1	2	»	1
21. » O. From	»	1	3	»	10
22. » M. Lindberg	»	1	5	»	1
23. » J. V. Lindfors	»	2	17	»	10
24. » A. Vilen	»	1	1.5	»	1
25. Rouva T. Wendelin	»	1	6	»	1
26. Konstaapeli J. Lindberg ...	»	3	7	»	5
27. Tehtaan työväki (Isopelto) .	»	1	65	savimulta	15
28. » » (Käpylän pelto	»	1	15	»	10
29. Työmies K. Nordberg	1929	1	1	hietamulta	1
30. » M. Röök	»		0.5	»	1
31. » R. Siren	»		0.5	»	5
32. » V. Nyman	»	1	1	»	5
33. » K. Henell	»		1	»	1
34. » Y. Friman	»		1	»	1
35. » O. Mikkola	»	1	1	»	1
36. » J. K. Jokinen	1930	1	1	»	1

Yht. 36 viljelijää, vv. 1927 1930, 40, 2 ha 37 a, keskimäärin 4.6 %,
In total 36 cultivators, in 1927—1930, 40, 2 ha 37 a, in average 4.6 %.

Paitsi taulukossa mainittuja alueita, on Karkkilan kylässä ollut seuraavat neljä perunasyöpäesiintymää, joista kaksi ensinmainittavaa on tehty vaarattomiksi polttamalla ruokamultakerros jankkoa myöten ja toiset kaksi siirtämällä niistä ruokamultakerros muihin lähellä oleviin perunasyöpäalueisiin:



Kuva 2. Perunasyövän levinneisyys U. L. Pyhäjärvellä v. 1931. Numerot viittaavat tekstissä oleviin löytöpaikkaluetteloihin.
Fig. 2. The extent of the spread of wart disease of potatoes in U. L. Pyhäjärvi in 1931. The numbers refer to the list of places of discovery in the text.
(Orig.)

(Orig.)

Taulukko 31. *Karkkilan kylästä vuosina 1927—1929 hävitetyt perunasyöpäalueet.*
Table 31. *The areas infected by wart-disease which have been laid waste in the village of Karkkila in 1927—29.*

Viljelijä *Cultivator*	Löytö-vuosi *The year of the occurrence*	Eristettyjä alueita *Isolated areas*	Pinta-ala a. *Area a.*	Maalaji *The quality of soil*	Arvioitu satotappio % *Estimated loss of crop* %
37. Työmies A. Ekström ..	1927	1	1	hietamulta	5
38. » E. Ahlgren ...	»	1	3	»	5
39. » V. Vainio	»	1	1	»	5
40. » Fr. Vaahtera .	1929	1	0.02	»	10

hietamulta = *sandsoil*

Yhteensä 4 viljelijää, vv. 1927—1929, 4, 5.02 a, keskimäärin 6.3 %.
In total 4 cultivators, in 1927—1929, 4, 5.02 a, on average 6.3 %.

Kaikki mainitut alueet sijaitsevat Högforsin tehtaan omistamalla maalla ja on ne käytetty rakennustonteiksi.

Karkkilan kylässä on perunasyövän tartuttamien viljelmien luku suuri. Kaikki saastuneet alueet ovat kuitenkin aivan pieniä palstaviljelmiä (p. ala alle 0.5 ha, paitsi Högforsin tehtaan omistama »Iso pelto», p. ala 0.65 ha, joka sekin oli jaettu v. 1927 pieninä palstoina useiden eri perunanviljelijäin kesken). Kylään kuuluvista Högforsin tehtaan maatilan pelloista ei perunasyöpää ole löydetty, ei myöskään kylän muista kuin äskenmainituista palstaviljelmistä.

Karkkilan kylä, samoinkuin myöskin Nyhkälä ja Vattola, ovat saaneet tartuntaa kahta eri tietä. Osaksi se on tullut suoraan perunasyöpäkeskuksesta, Pusulan Hyrkkylän kylästä, osaksi Riihimäen perunasyöpäalueilta. Edellisestä paikasta se on levinnyt U. L. Pyhäjärvelle muuttaneiden perheiden (A. R. Enman, 21. 9. 1900, H. J. Lindstedt, 21. 12. 1902, J. Virtanen, 30. 10. 1907, A. C. Virtanen 19. 5. 1915, F. O. Landström 2. 6. 1923), mukana (U. L. Pyhäjärven kirkonkirjat. Asianomaisten antamien tietojen mukaan viljelivät mainitut henkilöt Arimalta tuomiaan perunoita tehtaan alueella sijaitsevissa pelloissa (mm. »Iso pelto» ja »Käpylän pelto»). Lisäksi on perunasyöpää saattanut kulkeutua U. L. Pyhäjärvelle niissä perunaerissä, joita Pusulan Hyrkkylän ja Herralan kylistä on eri vuosina tuotu myytäväksi paikkakunnan torille. Riihimäeltä tuli perunasyöpää niiden Ariman lasitehtaalta lähteneiden työläisperheiden mukana, jotka v. 1919 muuttivat huonojen työansioiden vuoksi Riihimäen lasitehtaalta Högforsin rautatehtaan palvelukseen (U. L. Pyhäjärven kirkonkirjain mukaan A. A. Lindroos 11. 6. 1919, M. Virtanen 11. 6. 1919, J. A. Kultavirta 27. 10. 1919, I. Kuusela 27. 10. 1919, A. R. Nygren 2. 12. 1919, A. V. Nygren 2. 12. 1919, Fr. R. Juselius 2. 12. 1919 ja H. Nygren 2. 12. 1919) ja alkoivat viljellä

mukanatuomiaan perunoita tehtaan työväestön yhteismaissa ja palstoissa.

Perunasyövän runsas levinneisyys Karkkilan kylän alueella johtuu useista eri seikoista. Tartuntalähteiden runsaus on tähän ilmeisesti vaikuttanut. Kun kaikki Karkkilan kylän perunasyöpäalueet ovat pieniä palstaviljelmiä, joissa jo useitten vuosikymmenien ajan on viljelty yksinomaan perunaa, on taudilla ollut tartuttamissaan maissa tilaisuus jokavuotiseen lisääntymiseen. Tiheästi asutussa tehdasyhdyskunnassa on naapurien keskeinen kanssakäyminen (mm. siemenperunain hankkiminen, yhteiset muokkaustoimenpiteet sekä perunannostot) ja yleinen liikenne siksi vilkasta, että perunasyövän kaltaisella, helposti kulkeutuvalla taudilla on ollut suuremmat leviämisen mahdollisuudet kuin harvemmin asutuissa seuduissa. Perunasyövän tartuttaman hevos- ja karjanlannan käyttö on myöskin osaltansa vaikuttanut taudin nopeaan leviämiseen Högforsin tehdasyhdyskunnan alueella.

2. Nyhkälä.

U. L. Pyhäjärven pitäjän Nyhkälän kylä sijaitsee Karkkilan tehdasyhdyskunnan itäosassa, Vihtiin johtavan maantien kahden puolen. Kylä, jonka pinta-ala on 623.1 ha, on suurimmalta osaltaan maanviljelysseutua (peltoala 130.60 ha). Ainoastaan kylän läntisin kulmaus, joka ulottuu keskelle tehdasyhdyskuntaa, on taajaan asuttua. Kaikki kylän perunasyöpäalueet, jotka esitetään seuraavassa taulukossa, sijaitsevat tällä alueella.

Taulukko 32. *Perunasyövän esiintyminen Nyhkälän kylässä vuosina 1927—1929.*

Table 32. *The occurence of the wart disease in Nyhkälä village in 1927—1929.*

Viljelijä *Cultivator*	Löytövuosi *The year of the occurrence*	Eristettyjä alueita *Isolated areas*	Pinta-ala a. *Area a.*	Maalaji *The quality of soil* hietamulta= *sandsoil*	Arvioitu satotappio % *Estimated loss of crop* %
41. Työmies H. Tuomi	1927	1	1	hietamulta	1
42. » N. Tuominen.	»	2	2.5	»	1
43. » J. Tallgren . . .	»	1	2	»	1
44. » K. Salmi	»	1	4	»	1
45. » H. Wikström .	»	1	4	»	5
46. » K. Päiviö	»	1	8	»	1
47. » H. Saari	1929	1	5	»	1
48. Mäkitupal. K. Tallgren	1927	1	10	»	1
49. » K. F. Lindfors	»	4	13.5	»	5
50. Mäkitupal. A. Siivonen	»	2	7	»	10
51. Rouva S. Jägerroos . . .	»	1	5	»	10
52. Itsellinen S. Isaksson. .	»	1	2	»	1
Yht. 12 viljelijää, vv. 1927—1929,		17,	64 a,	keskimäärin 3.2 %.	
In total 12 cultivators, in 1927—1929,		*17,*	*64 a,*	*in average 3.2 %.*	

Perunasyövän tartuttamia viljelmiä on 38.7 % niiden luvusta (31). Ne ovat kaikki 15 aaria pienempiä palstaviljelmiä. Lukuunottamatta K. Tallgrenin ja K. F. Lindforsin peltoja, joissa perunaa on viljelty vuorotellen vilja- ja heinäkasvien kanssa, ovat kylän perunasyöpäalueet olleet n. s. »ikuisia» perunamaita, joissa perunasyövällä on ollut hyvät lisääntymismahdollisuudet.

3. Vattola.

Vattolan kylä sijaitsee U. L. Pyhäjärven pitäjän länsi-osassa ja on sen Karkkilan puoleinen osa taajasti asuttua. Vattolan kokonaispinta-ala on 1 325.64 ha, josta yllämainittu Karkkilan tehdasyhdyskuntaan kuuluva asutusalue on vain pieni osa. Muu osa kylästä on harvaan asuttua metsä- ja maanviljelysseutua. Kylässä on 51 viljelmää, joiden peltoala on yhteensä 228.59 ha. Vattolan kylän yhdistää Karkkilan keskukseen kylätie, joka jatkuu edelleen Järvenpään kylään.

Vattolan kylästä on löydetty seuraavat 8 perunasyöpäaluetta:

Taulukko 33. *Perunasyövän esiintyminen Vattolan kylässä vuonna 1927.*

Table 33. *The occurence of the wart disease in Vattola village in 1927.*

Viljelijä *Cultivator*	Löytövuosi *The year of the occurrence*	Eristettyjä alueita *Isolated areas*	Pinta-ala a. *Area a.*	Maalaji *The quality of soil* hietamulta=*sandsoil* savimulta=*claysoil*	Arvioitu satotappio % *Estimated loss of crop* %
53. Mäkitupal. K. Lehmusniemi	1927	1	9	hietamulta	5
54. Mäkitupal. E. From . . .	»	2	7	»	15
55. » S. Ekholm.	»	1	5	savimulta	10
56. Itsell. E. Vahlsten	»	1	2	hietamulta	10
57. » N. Nikander . . .	»	3	3	»	10
58. » M. Varelius . . .	»	3	4.5	»	1
59. » K. Mäkelä	»	1	12	»	1
60. Rouva M. Örnberg	»	2	5.5	»	10
Yht. 8 viljelijää, *In total 8 cultivators*	v. 1927, *in 1927,*	14, *14,*	48 a. *48 a,*	keskimäärin *in average*	7.8 %. *7.8 %.*

Kaikki Vattolankylän perunasyövän tartuttamat alueet ovat pieniä palstaviljelmiä, joissa on viljelty perunaa miltei joka vuosi samoissa paikoissa.

Perunasyöpää on kulkeutunut Vattolan kylään paitsi jo aikaisemmin selostetulla tavalla Riihimäeltä, myöskin suoraan Pusulan Arimalta, josta mäkitupalainen E. From antamansa tiedon mukaan oli hankkinut useita kertoja siemenperunoita itselleen ja naapureilleen.

4. Järvenpää.

Järvenpään kylä sijaitsee Pyhäjärven luoteiskulmassa, Vattolan ja Tuorilan kylien länsipuolella. Kylä on alaltaan 1 042.06 ha. Lukuunottamatta Pyhäjärven länsipään taajemmin asuttua seutua, on kylän asutus harvaa. Viljelmiä on kylässä 27, joitten peltoala on yhteensä 225.33 ha. Kylään johtaa Karkkilasta kaksi kylätietä, toinen Vattolan, toinen Tuorilan kylien lävitse.

Järvenpään kylästä on tavattu perunasyöpää ainoastaan V. Ojalan tilalta, josta v. 1927 todettiin tautia 3 aarin laajuisesta kasvitarhapalstasta. Alue on hietamultamaata ja oli perunasyövän aiheuttama satotappio arviolta 5 %.

Järvenpään kylän perunasyöpäalue sijaitsee kylän taajimmin asutussa osassa, Tuorilasta tulevan kylätien varressa. Saastunut pikkutila, »Santamäki», on 0.69 ha laajuinen. Alue, josta perunasyöpää löydettiin, on kasvanut vuosittain perunaa ainakin kymmenen vuoden ajan.

Perunasyöpää oli esiintynyt V. Ojalan antaman tiedon mukaan Santamäen pikkutilalla jo ennen vuotta 1924, jolloin siinä asui suutari A. Nikander. Kun hän oli usein hankkinut perunoita Vattolan kylästä N. Nikanderilta, jonka perunamaa on perunasyövän tartuttama, on todennäköistä, että tauti on kulkeutunut tällä tavoin Järvenpäähän. Myöskin on mahdollista, että sitä olisi tullut paikkakunnalle Karkkilasta tai muista saastuneista U. L. Pyhäjärven kylistä, suutari Nikanderille korjattavaksi tuotujen jalkineiden mukana t. m. s. tavoin.

H. Lohja.

Lohjan kauppala sijaitsee Länsi-Uudellamaalla, Lohjanjärven rannalla. Kauppala on ollut itsenäisenä kuntana vasta vuodesta 1926 alkaen, kuuluen sitä ennen Lohjan pitäjän yhteyteen. Oltuaan aikaisemmin vain ympäristöseutujen kaupallinen keskus, on Lohja nykyisin myöskin huomattava teollisuusseutu (kalkki- y. m. tehtaita). Kauppala on rakennettu suurimmaksi osaksi asemakaavan mukaisesti Lohjanjärven rinteelle. Kauppalan eteläpuolella on runsaasti metsiä kun sensijaan pohjoiseen aukeaa laajoja peltoalueita.

Vuoden 1929 maataloustiedustelun mukaan oli Lohjan kauppalan alueella 21 sellaista viljelmää, joilla oli peltoa yli 0.25 ha. Näiden viljelmien peltoala oli yhteensä 239.48 ha ja puutarha-ala 4.55 ha. Pelto- ja peruna-alojensa suuruuden mukaan jakautuivat viljelmät seuraavasti:

Taulukko 34. *Lohjan kauppalan pelto- ja peruna-alat sekä viljelmät vuonna 1929.*

Table 34. *Field- and potato-areas and farms in Lohja 1929.*

Peltoala ha *Field-area* »	1—2	2—3	3—5	5—10	10—15	15—25	25 50
Peruna-ala » *Potato-area* »	0.55	0.50	0.10	1.30	3.40	1.00	1.45
Viljelmiä kpl. *Farms*	3	1	2	4	7	1	3

Vuoden 1929 peruna-ala oli kunnassa (lukuunottamatta viljelmiä, joiden peltoala oli alle 0.25 ha) 8.30 ha ja sato 80 145 kg (ha kohden 9 628 kg).

Asukkaita oli v. 1925 silloin vielä jakamattomassa Lohjan pitäjässä 9 423. Vuoden 1928 väenlaskennan mukaan (Tilastollinen Vuosikirja 1930) oli Lohjan kauppalassa ja pitäjässä yhteensä 10 636 asukasta ja väentiheys 31.6.

Lohjan kauppalan yhdistää kapearaiteinen rautatie Hyvinkään—Karjaan rataan. Maantieyhteys on sekä Nummelle, Vihtiin, että Siuntioon. Suurin liikenne suuntautuu Helsinkiin.

1. Lohjan kauppala.

Lohjan kauppalan alueelta on tavattu perunasyöpää ainoastaan yhdestä perunamaasta. Tämä sijaitsee Lohjan kirkon itäpuolella olevassa peltoalueessa, josta kunta vuosittain vuokraa pieniä maapalstoja halukkaille perunan- ja juurikasvien viljelijöille. Perunasyövän tartuttama alue, joka todettiin v. 1930, on 8 aarin laajuinen ja viljeli sitä sanottuna vuonna työmies K. Öhman. Kyseellinen maa on mutasuota ja arvioitiin perunasyövän aiheuttama satotappio 5 % suuruiseksi. Vuosina 1925—1929 oli aluetta viljellyt ajuri F. Salmela ja jo tällöin oli maassa tavattu perunasyöpää. Tauti oli kulkeutunut Salmelan viljelmään hänen antamansa tiedon mukaan niissä perunoissa, joita hän vuosittain oli hankkinut siemeniksi Nummen pitäjän Sierlan kylästä, perunasyövän tartuttamalta Salmen tilalta.

I. Helsingin pitäjä.

Helsingin pitäjä sijaitsee Helsingin kaupungin ympärillä, rajoittuen paitsi kaupunkiin, myöskin Oulunkylän, Sipoon, Tuusulan, Nurmijärven, Espoon, Kauniaisten ja Hagan kuntiin. Pitäjän pinta-ala oli v. 1910, jolloin siihen kuuluivat Oulunkylä, Kauniainen ja Haga, 378.9 km². Luontosuhteiltaan on Helsingin pitäjä vaihtelevaa, eteläisin osa on saaririkasta, kallioista rannikkoaluetta, keskiosassa on laajoja tasankoja ja pohjoisosassa mäkisiä metsäseutuja. Vuoden keskilämpö on Helsingin pitäjässä 4.1, helmikuun — 7 ja heinäkuun n. 16° C ja vuotuinen sademäärä keskimäärin 680 mm. Helsingin kaupungin läheisyydestä johtuu, että pitäjässä on runsaasti esikaupunkimaista huvila-asutusta (esim. Rekolan, Tikkurilan, Puistolan, Tapanilan, Malmin, Pakinkylän ja Herttuaniemen asuntoyhdyskunnat). Useimmat perunasyövän tartuttamat viljelmät sijaitsevat tässä alueessa. Puotinkylä ja Tolkinkylä, joissa perunasyöpää niinikään on tavattu, ovat sensijaan kyliä, joissa maatalousasutus on toistaiseksi vallitsevinta. Vuoden 1928 väenlaskennan mukaan (Tilastollinen Vuosikirja 1930) oli Helsingin pitäjässä, mukaanluettuna Huopalahti, Haga, Kulosaari ja Oulunkylä, 16 091 asukasta ja väentiheys 32.

Helsingin pitäjässä oli v. 1929 maataloustiedustelun mukaan 651 viljelmää, joiden peltoala oli 792.46 ha ja puutarha-ala 142.46 ha. Viljelmät jakautuivat pelto- ja peruna-alojensa suuruuden mukaan seuraavasti:

Taulukko 35. *Helsingin pitäjän pelto- ja peruna-alat sekä viljelmät vuonna 1929.*

Table 35. *Field- and potato-areas and farms in Helsingin pitäjä 1929.*

Peltoala ha *Field-area* »	0.25—0.50	0.50—1	1—2	2—3	3—5	5—10	10—15	15—25	25—50	50—100	yli 100
Peruna-ala » *Potato-area* »	4.12	17.01	44.06	33.97	67.52	126.64	53.81	112.98	114.70	124.40	63.25
Viljelmiä kpl. *Farms*	17	44	84	50	87	124	44	69	82	37	13

Kunnan koko peruna-ala oli v. 1929 yhteensä 792.46 ha ja sato 7 918 093 kg. Alle 0.25 ha peltoa omistavien tilojen perunasato oli sanottuna vuonna 4 000 kg.

Helsingin pitäjässä on useita huomattavia teollisuuslaitoksia (J. Tallbergin Sementtitiilitehdas, Dalforsin viilatehdas, Malmin kalkkitiilitehdas, Hankkijan konepaja, Tikkurilan öljytehdas y. m.), mutta suurin osa taajaväkisten asutusseutujen väestöstä käy ansiotyössä Helsingissä. Pitäjästä johtaa Helsinkiin useita maanteitä ja kulkee sen alueen halki Helsingistä pohjoiseen ja länteen lähtevät rautatiet.

1. Puotinkylä.

Helsingin pitäjän Puotinkylä sijaitsee Suomenlahden rannalla, noin 10 km päässä Helsingin pitäjän kirkolta ja saman matkan päässä Helsingistä. Kylä on osaksi Suur-Helsingin piiriin kuuluvaa huvila-aluetta, osaksi maanviljelysseutua. Kylätiet yhdistävät Puotinkylän sekä Malmille että Helsinkiin (Kulosaaren lävitse).

Puotinkylässä oli v. 1925 (Ikonen 1925) kaikkiaan 32 viljelmää, joiden peltoalat olivat seuraavan suuruiset:

alle 1 ha	....	3 viljelmää
1—5 »	....	9 »
5—10 »	....	3 »
yli 10 »	....	17 »

Puotinkylästä on todettu perunasyöpää ainoastaan Puotinkylän kartanon alueelta. Tämä esiintymä todettiin v. 1928 kartanon työläisten O. Karlssonin ja F. Lindbladin yhteisesti viljelemästä, 3 aarin laajuisesta perunamaasta, jossa tauti mainittuna vuonna aiheutti arviolta 20 % sadonvähennyksen. Alue on savimultamaata, jossa perunaa oli ennen v. 1928 viljelty useina perättäisinä vuosina. Puotinkylän kartanon omista viljelyksistä, jotka käsittävät 264.34 ha alueen, ei perunasyöpää v. 1928 tarkastettaessa tavattu ja senjälkeen on kartanon perunakanta muutettu syövänkestäväksi, joten mahdolliset piilevät perunasyöpäesiintymät eivät tule esille.

On saatu selville, että Puotinkylän perunasyöpätartunta sai alkunsa niistä perunoista, jotka tilalle v. 1918 muuttanut työn-

johtaja Hugo Åvall (Pusulan seurakunnan kirkonkirjat 14. 10. 1918) toi mukanaan, siirtyessään Pusulan Arimalta Puotinkylän kartanon maataloustyönjohtajaksi. Hän viljeli nimittäin yhdessä työmies O. V. Koljosen y. m. kanssa aikaisemmin mainittua perunasyövän tartuttamaa aluetta vuoteen 1921 saakka, jolloin hän muutti Puotinkylästä Porvooseen. Senjälkeen luovutettiin alue O. Karlssonin y. m. tilan työmiesten viljeltäväksi.

2. Malmi.

Helsingin pitäjän Malmin kylä sijaitsee Riihimäen—Helsingin rataosan varressa, n. 11 km päässä Helsingistä ja 5 km päässä Helsingin pitäjän kirkolta. Paitsi rautatieyhteyttä on Malmi vilkkaassa autoyhteydessä Helsingin kanssa. Malmin kokonaispinta-ala on 493.34 ha. Suurimman osan siitä muodostavat Helsingin kaupungin viljelykset (381.55 ha). Muu osa kylästä on taajasti asuttua huvila- ja teollisuusseutua. Vuonna 1923 oli Malmilla (Ikonen 1925) seuraavat 19 viljelmää, jotka olivat yli hehtaarin suuruisia:

1—5 ha	14 viljelmää
5—10 »	2 »
10—50 »	2 »
yli 50 »	1 »

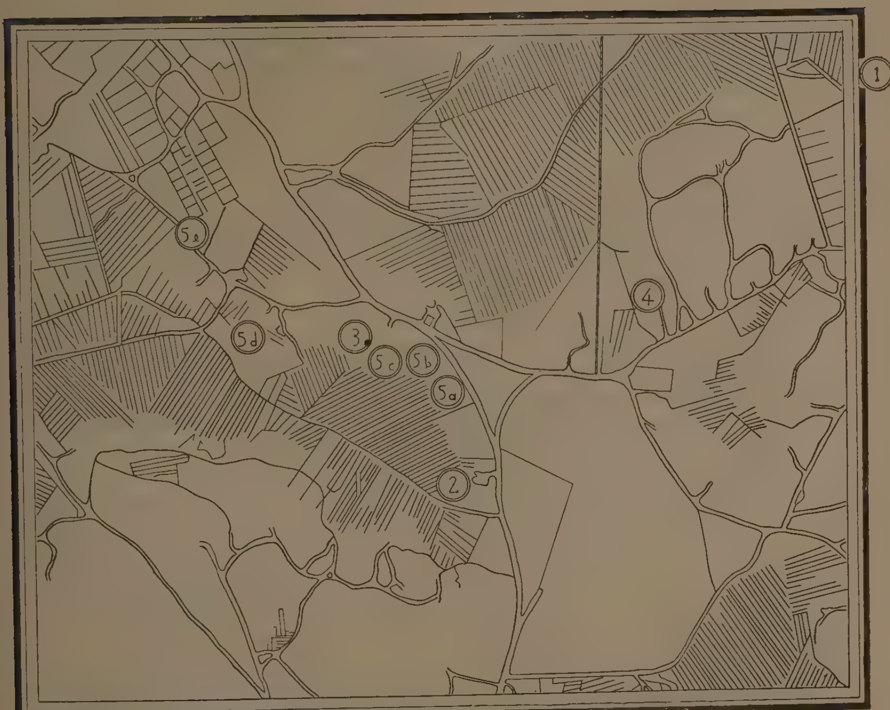
Vilkkaan asutustoiminnan vuoksi on viljelmien, nimenomaan pienialaisten palstojen luku Malmilla viime vuosina jatkuvasti kasvanut.

Malmilta on tavattu perunasyöpää seuraavasti:

Taulukko 36. *Perunasyövän esiintyminen Malmilla vuosina 1928—1929.*

Table 36. *The occurrence of the wart disease in Malmi in 1928—1929.*

Viljelijä *Cultivator*	Löytövuosi *The year of the occurrence*	Eristettyjä alueita *Isolated areas*	Pinta-ala a. *Area a.*	Maalaji *The quality of soil* hietamulta= *sandsoil*	Arvioitu satotappio % *Estimated loss of crop %*
1. Työmies S. Djevonasky	1928	1	2	hietamulta	1
2. Rouva M. Grönros	»	1	30	»	10
3. Opettaja A. Kyrklund	»	1	1	»	1
4. Vuokraaja K. Lepistö	1929	1	15	»	1
5. Helsingin kaupunki:				»	
a. työväen palsta I	1928	1	7		10
b. maantien vier. palsta I ...	»	1	98	»	1
c. » » » II..	»	1	101	»	1
d. puimalan vier. palsta	»	1	154	»	5
e. työväen palsta II	»	1	15	»	1
Yht. 5 viljelijää, vv. 1928—1929.		9	4 ha 33 a,	keskimäärin	3.4 %.
In total 5 cultivators, in 1928—1929,		*9,*	*4 ha 33 a,*	*in average*	*3.4 %.*



Kuva 3. Perunasyövän tartuttamat viljelmät Malmilla v. 1931 lopussa. — Numero- ja kirjainmerkinnät viittaavat tekstissä olevaan löytöpaikkaluetteloon.

Fig. 3. Cultivation infected with wart disease of potatoes in Malmi by the end of 1931. — The numbers and letters refer to the list in the text of places of discovery. (Orig.)

Perunasyövän tartuttamista alueista ovat Djevonaskyn, Grönrosin, Kyrklundin ja Lepistön sekä Helsingin kaupungin työväenpalstat sellaisia, joissa aikaisemmin on viljelty perunaa joka vuosi tai ainakin sangen usein samoissa paikoissa. Helsingin kaupungin viljelemissä suuremmissa pelloissa, joissa perunasyöpää on tavattu, on noudatettu seuraavaa kasvijärjestystä:

Vuosi.	*Maantienviereinen palsta I.* p.ala 0.98 ha	*Maantienviereinen palsta II.* p.ala 1.01 ha	*Puimalan viereinen palsta.* p.ala 1.54 ha
1923	peruna	kaura	kaura
1924	»	peruna	peruna
1925	»	kevätruis	kaura
1926	kevätruis	peruna	kevätruis
1927	vihantarehu	kevätruis	peruna
1928	peruna	peruna	»

Selvitettäessä Malmin perunasyöpäalueiden alkuperää, ilmeni, että tartuntaa on paikkakunnalle kulkeutunut todennäköisesti kahta eri tietä. Ensinnäkin on perunasyöpää voinut kulkeutua Malmille Grönrosin viljelmään työkalujen mukana Oulunkylästä, josta A. Sundell, oman ilmoituksensa mukaan, kävi keväisin muokkaamassa Grönrosin viljelykset. Toiseksi on mahdollista, että perunasyöpää kulkeutui Malmille Puotinkylästä, josta sikäläisen perunasyöpäalueen viljelijä Karlsson antamansa tiedon mukaan kävi usein työssä eri paikoissa Malmilla.

3. Tolkinkylä.

Helsingin pitäjän Tolkinkylä sijaitsee n. 15 km päässä Helsingistä ja n. 3 km päässä Helsingin pitäjän kirkolta. Kylä on ulkopuolella huvila-asutuspiirin ja on edistynyttä maanviljelysseutua. Kylän halki kulkee Helsingin pitäjän kirkolta Martinkylään johtava kapea maantie. Tolkinkylän kokonaispinta-ala on (IKONEN 1925) 121.95 ha. Kylän yhdeksän viljelmän yhteinen peltoala on 121.95 ha. Peltoalojensa suuruuden mukaan jakaantuvat tilat seuraavasti:

peltoala	1—5 ha	4 viljelmää
»	5—10 »	1 »
»	yli 10 »	4 »

Tolkinkylästä on tavattu perunasyöpää ainoastaan muonamies J. E. Mattsonin 9 aarin (4 + 3 + 2 a) laajuisesta perunamaasta, josta se todettiin v. 1928. Saastunut maa-alue on hietamultaista mäenrinnettä. Perunasyövän aiheuttama satotappio oli mainittuna vuonna eri palstoissa keskimäärin 10 %. Maassa, josta perunasyöpää todettiin, on kasvatettu perunaa yhtämittaisesti useitten vuosikymmenien ajan.

Perunasyövän tartuttama viljelmä kuuluu maanviljelijä G. R. Seleniuksen omistamaan Grothin tilaan. Tilalta, jonka peltoala on 63.05 ha, ei ole perunasyöpää todettu muualta kuin äskenmainitun työväenasunnon läheisyydestä.

Perunasyöpä on kulkeutunut Tolkinkylään ilmeisesti muonamies O. V. Koljosen mukana hänen muuttaessaan (Helsingin pitäjän seurakunnan kirkonkirjat 1921) vuonna 1921 Puotinkylän kartanosta Grothin tilalle ja asettuessa asumaan nykyiselle muonamies J. E. Mattsonin paikalle.

4. Pakinkylä.

Pakinkylä sijaitsee aivan Helsingin kaupungin lähistössä (n. 5 km Helsingistä ja n. 8 km Helsingin pitäjän kirkolta). Se on taajasti asuttua, asemakaavan mukaisesti neliöihin jaettua huvilaseutua, jossa viljelmät ovat miltei yksinomään puutarhamaisia palstoja. Kylä käsittää 100.59 ha:n suuruisen

alueen, jossa v. 1924 oli (IKONEN 1925) 18 viljelmää. Näistä on Helsingin kaupungin viljelmä laajin, käsittäen enemmän kuin puolet (52.07 ha) koko kylän viljelmien alasta. Muut kylän viljelmät ovat seuraavan suuruisia:

alle 1 ha	4 viljelmää
1—5 »	9 »
5—10 »	4 »

Pienten asuntopalstojen lukumäärä on Pakinkylässä viime vuosina suuresti kasvanut.

Pakinkylästä on tavattu perunasyöpää seitsemästä viljelmästä seuraavasti:

Taulukko 37. *Perunasyövän esiintyminen Pakinkylässä vuosina 1927—1929.*
Table 37. *The occurrence of the wart disease in Pakinkylä in 1927—29.*

Viljelijä *Cultivator*	Löytövuosi *The year of the occurrence*	Eristettyjä alueita *Isolated areas*	Pinta-ala a. *Area a.*	Maalaji *The quality of soil* hietamulta= *sandsoil*	Arvioitu satotappio % *Estimated loss of crop %*
1. Työmies K. V. Auer	1927	1	4	hietamulta	1
2. Rouva H. K. Helenius	»	1	12	»	10
3. Maalari K. J. Johansson ...	»	1	5	»	5
4. Työmies A. F. Karlsson ...	»	2	7 (5+2)	»	10
5. Maanv. R. Lindbäck	1929	1	50	»	1
6—7. Ompelija V. Tanskanen ja Työmies V. Hämäläinen ..	1927	1	8	»	1
8. Puuseppä R. Tikkanen	»	1	6	»	1
Yht. 8 viljelijää, v. 1927 1929,		8,	92 a,	keskimäärin	3.3 %.
In total 8 cultivators, in 1927—1929,		*8,*	*92 a,*	*in average*	*3.3 %.*

Kaikki saastuneet viljelmät ovat sellaisia, joissa perunaa on viljelty aikaisemmin joka vuosi tai ainakin hyvin usein. Karlssonin ja Heleniuksen perunamaitten toisia ankarampi syöpätartunta johtuu ilmeisesti siitä, että tauti tuli ensiksi juuri mainittuihin viljelmiin. Tutkimuksissa nimittäin selvisi, että perunanviljelijä A. F. Karlsson, joka on Puotinkylän syöpäalueen viljelijän Otto Karlssonin poika, oli isänsä antaman tiedon mukaan useina vuosina tuonut Puotinkylän syöpäalueessa kasvatettuja perunoita viljelmäänsä Pakinkylään sekä luovuttanut niitä siemenperunoiksi myöskin naapureilleen, Heleniukselle ja Tanskaselle. Tikkasen ja Johanssonin viljelmiin levisi perunasyöpä todennäköisesti muokkausaseiden mukana, sillä rouva Heleniuksen antaman tiedon mukaan oli hänen miesvainajansa eläessään vuosittain käynyt muokkaamassa mm. mainittujen viljelijäin perunamaat.

Osa perunasyöpätartunnasta on voinut kulkeutua Pakinkylään myöskin Oulunkylästä muokkausaseiden y. m. mukana, sillä samat hevosmiehet, jotka vuosittain ovat muokanneet maita Oulunkylässä, ovat tehneet sitä myöskin Pakinkylän viljelmillä. Niinpä A. Sundell, joka on muokannut Oulunkylässä F. Sundellin ja A. Nyströmin saastuneita viljelyksiä, on käynyt, antamansa tiedon mukaan, Pakinkylässä muokkaamassa mm. K. V. Auerin maita. Maanv. R. Lindbäck, jonka perunaviljelmästä Pakinkylästä v. 1929 todettiin perunasyöpää, viljeli jo aikaisemmin erästä Oulunkylässä sijaitsevaa perunasyöpäaluetta, josta tartuntaa on voinut kulkeutua hänen Pakinkylässä olevaan viljelyspalstaansa.

J. *Oulunkylä.*

1. Oulunkylä.

Oulunkylä, joka v. 1921 erotettiin Helsingin pitäjän yhteydestä itsenäiseksi kunnaksi, sijaitsee n. 7 km päässä Helsingistä pohjoiseen. Kunnan halki kulkee rautatie ja on sen alueelta myöskin hyvä maantieyhteys Helsinkiin.

Oulunkylä on taajasti asuttu huvilayhdyskunta. Sen koko pinta-ala on Kunnantoimiston v. 1931 antamien tietojen mukaan 390.07 ha. Maatalousviljelmiä on kunnassa vain 3 (näistä Helsingin kaupunki omistaa peltoja 67.80 ha, maanv. Lönngren 19.05 ha ja maanv. Nyström 5 ha). Huvilaviljelmiä on sensijaan runsaasti, n. 450. Vuoden 1929 maataloustiedustelun mukaan oli kunnan alueella sijaitsevien Helsingin kaupungin perunaviljelysten ala 6.43 ha ja sato 100 308 kg. Asukkaita oli Oulunkylässä v. 1930 Kunnantoimiston antamien tietojen mukaan 3 282.

Oulunkylästä on tavattu perunasyöpää seuraavasti:

Taulukko 38. *Perunasyövän esiintyminen Oulunkylässä vuosina 1927—1931.*

Table 38. *The occurrence of the wart disease in Oulunkylä in 1927—31.*

	Viljelijä *Cultivator*	Löytövuosi *The year of the occurrence*	Eristettyjä alueita *Isolated areas*	Pinta-ala a. *Area a.*	Maalaji *The quality of soil* hietamulta= *sandsoil*	Arvioitu satotappio % *Estimated loss of crop %*
1.	Rouva A. Andersson	1927	1	1	hieta-multa	1
2—3.	Työmies K. Eriksson ja kirvesmies E. Westlin ..	»	1	1	»	1
4.	Apteekkari A. Frank ...	»	1	3	»	1
5.	Kirvesmies E. J. Koski ..	»	1	4	»	1
6.	Suutari P. J. Kääriö	»	2	4	»	5
7.	Maanv. R. Lindbäck	»	1	3	»	5
8.	Metsänh. E. V. Nyström	»	1	6	»	5
9.	Konemest. I. S. Sahlstedt	»	1	2	»	1
10.	Ajuri E. Stenman	»	1	6	»	5
11—12.	Huvilanom. F. Sundell ja kondiittori A. Nyström ..	»	1	6	»	5
13.	Oulunkylän maatal. kerho	1931	1	25	»	5

Yht. 13 viljelijää, vv. 1927—1931, 12, 61 a, keskimäärin 3.2 %.
In total 13 cultivators, in 1927—1931, 12, 61 a, in average 3.2 %.



Kuva 4. Perunasyövän tartuttamat viljelmät Oulunkylässä sekä Helsingin pitäjän Pakinkylässä v. 1931 loppuun mennessä. — Kirjain- ja numeromerkinnät viittaavat tekstissä oleviin löytöpaikkaluetteloihin.

Fig. 4. Cultivation infected with wart disease of potatoes in Oulunkylä and in Pakinkylä of Helsinki borough by the end of 1931. — The letters and numbers refer to the lists in the text of the places of discovery.

(Orig.)

Kaikki Oulunkylän alueella sijaitsevat, perunasyövän tartuttamat viljelmät ovat pienialaisia huvila- t. m. viljelmiä, joissa perunaa on viljelty joka vuosi tai ainoastaan lyhyin väliajoin samoissa paikoissa.

Perunasyöpätartunta on ainakin osaksi kulkeutunut Oulunkylään Pakinkylästä, sillä molempien mainittujen paikkakuntien perunamaita ovat vuosittain muokanneet samat hevosmiehet (Helenius, Lindbäck, Sundell, Nyström), joiden omissa perunamaissa esiintyy

perunasyöpää. Osittain on tartuntaa voinut Oulunkylään tulla myöskin Malmilta, jossa Sundell kävi, antamansa tiedon mukaan, vuosittain muokkaamassa rouva M. Grönroosin perunamaat. Edelleen on mahdollista, että perunasyöpää olisi kulkeutunut Oulunkylään suoraankin Pusulan Arimalta, sillä sieltä muutti v. 1913 hevosmies Karl Konrad Valve (Pusulan seurakunnan kirkonkirjat 1913, 14. 11.) Oulunkylään. Hänen mahdollisista perunaviljelyksistään Oulunkylässä ei kuitenkaan ole saatu varmaa tietoa samoinkuin siitä minne ja milloin Valve on Oulunkylästä muuttanut.

K. Kirkkonummi.

Kirkkonummen pitäjä (p. ala 355.2 km²) sijaitsee länsi-Uudellamaalla, Suomenlahden rannalla. Se rajoittuu Espoon, Vihdin ja Siuntion pitäjiin. Pohjois-osa Kirkkonummea on sisämaanluontoista lukuisine järvineen ja harjuineen. Etelä-osa pitäjää on sensijaan tyypillistä rannikkoseutua lahtineen, niemineen ja lukuisine (455) saarineen. Perunasyövän tartuttama Strömsbyn kylä sijaitsee pitäjän rannikkoalueella, Pikkalanlahden pohjukassa.

Vuoden keskilämpö on Kirkkonummella 4.2, helmikuun — 6.7 ja heinäkuun n. 16° C. Pitäjän asutus on maatalousasutusta. Vuoden 1928 väenlaskennan mukaan (Tilastollinen Vuosikirja 1930) oli pitäjässä 7 933 asukasta ja väentiheys 20.3.

Kirkkonummella oli v. 1929 maataloustiedustelun mukaan 859 viljelmää, joiden peltoala oli 8 343 ha ja puutarha-ala 116.05 ha. Viljelmät jakautuivat pelto- ja peruna-alojensa suuruuden mukaan seuraavasti:

Taulukko 39. *Kirkkonummen kunnan pelto- ja peruna-alat sekä viljelmät vuonna 1929.*

Table 39. *Field- and potato-areas and farms in Kirkkonummi 1929.*

Peltoala ha *Field-area* »	0.25—0.50	0.50 1	1—2	2—3	3—5	5—10	10—15	15—25	25—50	50—100	yli 100
Peruna-ala » *Potato-area* »	13.54	28.67	36.81	25.06	41.59	50.23	27.91	27.91	72.25	41.20	17.19
Viljelmiä kpl. *Farms*	70	128	151	85	115	115	47	44	70	26	8

Kunnan peruna-ala v. 1929 oli 380.74 ha ja sato 4 128 045 kg. Perunasato tiloilta, joiden peltoala oli alle 0.25 ha, oli sanottuna vuonna 33 077 kg.

Kirkkonummella on vain harvoja teollisuuslaitoksia (Edön kivilouhimo, eräitä myllyjä ja sahoja). Kulkuyhteydet ovat verrattain hyvät. Paikkakunnan lävitse kulkee Helsingin—Turun rautatie sekä maantie. Sitäpaitsi on pitäjän eri osiin useita sivuteitä.

1. Strömsby.

Strömsbyn kylä sijaitsee Kirkkonummen etelä-osassa, Pikkalanlahden pohjukan ympärillä. Kylään johtaa kapea maantie Kirkkonummen asemalta, jonne on matkaa 8 km. Kylä on harvaan asuttua maanviljelys- ja huvilaseutua. Viljelmiä on kylässä 4 jakautuen peltoalojensa mukaan seuraavasti:

Strömsbyn kartano	57 ha
Skön	2 »
Ojanne	2 »
Stormossa	1.5 »

Strömsbyn kylästä on tavattu perunasyöpää ainoastaan Strömsbyn kartanon alueella sijaitsevan, rouva Hilda Asplundin asuman mäkituvan perunamaasta. Sieltä todettiin, kuten jo aikaisemmin on mainittu, v. 1924 perunasyöpää 5 aarin laajuiselta alalta. Alue on savimultamaata ja on satotappio arvioitu koko viljelmästä olleen sanottuna vuonna keskimäärin 10 %. Saastunut perunamaa on eristetty kahteen aitaukseen.

Viljelijän antaman tiedon mukaan on perunasyövän tartuttamassa maassa viljelty perunaa ennen alueen eristämistä useita kymmeniä vuosia peräkkäin. Strömsbyn kartanon omista viljelyksistä ei tarkastettaessa ole löydetty perunasyöpää.

Perunasyöpä on kulkeutunut Kirkkonummelle todennäköisesti ostettujen perunoiden mukana. Saastuneen alueen viljelijän, rouva Asplundin antaman tiedon mukaan oli hän hankkinut siemenperunoikseen muutamia vuosia ennen perunasyövän ilmituloa tilan työnjohtajan Lindforssin välityksellä Helsingistä tai sen lähistöstä perunoita, joiden mukana perunasyöpää on voinut tulla. On olemassa myöskin se mahdollisuus, että perunasyöpätartunta olisi tullut Kirkkonummelle Bromarvin Basabölen kylästä, josta muonamies J. H. Kemppainen oli vuonna 1925 (Kirkkonummen seurakunnan kirkonkirjat 6. 9. 1925) muuttanut paikkakunnalle.

L. Bromarv.

Bromarvin pitäjä (157.7 km²) sijaitsee länsi-Uudellamaalla, Suomenlahden rannalla. Se rajoittuu Hiittisten, Vestanfjärdin, Finbyn, Tenholan ja Hangon pitäjiin. Bromarv on tyypillinen rannikkopitäjä lukuisine niemineen, lahtineen ja saarineen. Pohjoisosassa pitäjää harjoitetaan huomattavassa määrin maataloutta kun sensijaan eteläisen saariston asukkaat harjoittavat kalastusta ja merenkulkua. Bromarvin ilmasto on leuto (vuoden keskilämpö 4.5, helmikuun —5.5 ja heinäkuun 15.9° C). Vuotuisesta sademäärästä (608 mm) jakautuu talven osalle 144, kevään 123, kesän 168 ja syksyn ajalle 174 mm.

Asukkaita oli Bromarvissa v. 1928 väenlaskennan mukaan (Tilastollinen Vuosikirja 1930) 2 341 ja väentiheys 14.3.

Bromarvin pitäjässä oli v. 1929 maataloustiedustelun mukaan 340 viljelmää, joiden peltoala oli 2 419.06 ha ja puutarha-ala 28.76 ha. Viljelmät jakautuivat pelto- ja peruna-alojensa suuruuden mukaan seuraavasti:

Taulukko 40. *Bromarvin kunnan pelto- ja peruna-alat sekä viljelmät vuonna 1929.*

Table 40. *Field- and potato-areas and farms in Bromarv 1929.*

Peltoala ha / *Field-area* »	0.25—0.50	0.50—1	1—2	2—3	3—5	5—10	10—15	15—25	25—50	50—100	yli 100
Peruna-ala » / *Potato-area* »	2.42	5.91	17.68	20.42	31.13	39.50	13.28	13.40	13.19	8.55	4.49
Viljelmiä kpl. / *Farms*	12	28	59	47	73	71	12	15	15	7	1

Koko kunnan peruna-ala v. 1929 oli 170.27 ha ja sato 1 587 486 kg (ha kohden 9 323 kg).

Kulkuyhteydet Bromarvin eri osiin ovat hankalat. Maantie johtaa pohjoisesta ainoastaan kirkolle saakka, josta haaraantuu muutamia kyläteitä eri suunnille. Tärkein laivalaituri on kirkonkylän rannassa.

1. Basaböle.

Basabölen kylä sijaitsee pitäjän itäosassa, Suomenlahteen pistävällä niemellä sekä läheisessä saaristossa. Kylästä on Bromarvin kirkolle meritse matkaa n. 10 km ja Tammisaaren ja Hangon kaupunkeihin n. 20 km. Kulkuyhteydet Basabölen kylään ovat hankalat. Lukuunottamatta vesiteitä johtaa kylään vain kapeat kylätiet Tenholan—Bromarvin maantieltä sekä Öbyn ja Skogbyn kylien lävitse Lappohjan asemalta.

Basabölen kylän viljavimmissa paikoissa tavataan kehittynyttä maatalousasutusta, rannoilla ja saaristossa asuu kalastajia ja kesäisin huvila-asukkaita.

Basabölen kylästä on löydetty perunasyöpää kahden viljelijän maista seuraavasti:

Taulukko 41. *Perunasyövän esiintyminen Basabölen kylässä vuosina 1920—1930.*

Table 41. *The occurrence of the wart disease in Basaböle in 1929—1930.*

Viljelijä *Cultivator*	Löytövuosi *The year of the occurrence*	Eristettyjä alueita *Isolated areas*	Pinta-ala a. *Area a.*	Maalaji *The quality of soil* savimulta= *claysoil* hietamulta= *sandsoil*	Arvioitu satotappio % *Estimated loss of crop %*
1. Palstatilallinen M. Fagerström	1929	1	1	savimulta	20
» »	»	1	70	»	5
» »	1930	1	1	»	10
2. Kalastaja V. Gröning	1929	1	3	hietamulta	10
Yht. 2 viljelijää, vv. 1929—1930		4,	75 a,	keskimäärin	11.3 %.
In total 2 cultivators, in 1929—1930,		*4,*	*75 a,*	*in average*	*11.3 %.*

M. Fagerströmin perunasyöpäalueet sijaitsevat merenlahden rannassa ja V. Gröningin läheisessä saaressa. M. Fagerströmin omistama Korsnäs-huvilatila on pinta-alaltaan 35 ha, josta peltoa 5 ha. Tilalta

on tavattu perunasyöpää kahdesta paikasta puutarhasta (1 a + 1 a) sekä 0.7 ha suuruisesta peltolohkosta. Puutarhan saastuneet alueet ovat olleet kymmenen vuoden ajan miltei yksinomaan perunana. Tilan pelloilla sensijaan on vuodesta 1922 alkaen käytetty seuraavaa kasvivuorotusta:

Taulukko 42. *Korsnäsin tilan peltojen kasvivuorotus vuosina 1922—1929.*

Table 42. *The rotation of crops on Korsnäs estate in 1922—1929.*

kaura = *oats* ruis = *rye*
heinä = *hay* peruna = *potato*

Lohko *Parcell*	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929
1	kaura	kaura	*peruna*	ruis	heinä	heinä	heinä	heinä
2	heinä	»	kaura	*peruna*	ruis	»	»	*peruna*
3	ruis	heinä	heinä	heinä	kaura	kaura	*peruna*	kaura
4	peruna	ruis	»	»	heinä	»	kaura	heinä
5	heinä	heinä	kaura	kaura	*peruna*	ruis	heinä	ruis
6	»	»	heinä	»	kaura	*peruna*	ruis	kaura
7	kaura	*peruna*	ruis	heinä	heinä	»	kaura	heinä

Perunasyöpää todettiin v. 1929 perunalohkosta tarkastettaessa sitä sanottuna vuonna Pusulan Hyrkkylästä saadun tiedon perusteella. Sieltä oli nimittäin seppä B. Skogbergilta saatu tietää, että hän kuljetti keväällä 1919 n. 10 hl Ariman tilalla kasvatettuja perunoita lasitehtaan johtajan B. Taxellin silloin omistamalle huvilatilalle Korsnäsiin Bromarvin Basabölen kylässä. Perunoiden mukana oli kulkeutunut perunasyöpääkin, jota Skogbergin ja Fagerströmin ilmoitusten mukaan sittemmin havaittiin jo vuosina 1919—1928 sekä puutarhapalstoissa että kunkin vuoden perunalohkoissa. Tilan peltojen vähäinen ja puutarhan suurempi perunasyöpätartunta johtuu ilmeisesti viljelystavan erilaisuudesta.

Kalastaja Gröningin viljelmään levisi perunasyöpä viljelijän antaman tiedon mukaan siten, että hän sai maksuna johtaja Taxellille luovuttamistaan kalastusalueista Korsnäsin tilalta perunoita, joita sitten istutti puutarhaansa.

2. Riilahti.

Riianlahden kylä sijaitsee Bromarvin pitäjän keskiosassa. Kylään kuuluu sekä niemimaata, että saaristoa. Paitsi vesiyhteyttä on kylästä maantieyhteys Bromarvin kirkonkylään, jonne on matkaa n. 3—4 km. Riilahden ja Basabölen kylien välissä on noin 5 km levyinen, saaristoinen merenlahti.

Riilahden niemimaalla on kehittynyt maatalousasutus, saaristoissa ja rannikoilla on, samoinkuin Basabölen kylässäkin, huvila- ja kalastusasutusta.

Riilahden kylästä on perunasyöpää todettu ainoastaan yhden tilan, Riilahden kartanon (omist. kreivi Aminoff) alueelta. Täältä todettiin vv. 1928—1929 tautia työmies I. Degerlundin perunapalstoista (5 a + 8 a) tilan työväenasuntoalueelta. Saastuneet alueet ovat hietamultamaita ja arvioitiin perunasyövän aiheuttama satotappio molemmissa maissa 5 % suuruiseksi.

Riilahden kartanon omista perunaviljelmistä ei perunasyöpää ole tarkastettaessa löydetty. Molemmissa saastuneissa alueissa on viljelty yksinomaan perunaa useita vuosia ennen taudin ilmituloa.

Perunasyöpä kulkeutui Riilahden kylään siten, että kalastaja Gröningen täti toi, oman ilmoituksensa mukaan, siemenperunoita Gröningin viljelmästä Basabölen kylästä ja viljeli sitten niitä samassa perunamaassa kuin Degerlund.

M. Nauvo.

Nauvon pitäjä (230.1 km²) sijaitsee Varsinais-Suomen saaristossa, 3—4 pnk päässä Turusta. Sitä rajoittavat Hiittisten, Dragsfjärdin, Paraisten, Rymättylän ja Korpon pitäjät. Nauvo on tyypillinen saaristopitäjä (sen alueeseen kuuluu 1 590 saarta), jonka pohjoisosa on rehevämpää ja eteläosa karumpaa saaristoa. Pensarin kylä, josta perunasyöpää on tavattu, on mainittujen alueiden rajamailla. Ilmasto on Nauvossa leuto. Vuoden keskilämpö on 4.9, helmikuun —5.1 ja heinäkuun 16° C. Vuotuinen sademäärä on 570 mm. Nauvon asukkaat (vuoden 1930 Tilastollisen Vuosikirjan mukaan v. 1928 yht. 3 284 asukasta ja väentiheys 14.4) elävät nykyisin pääasiassa maanviljelyksellä ja karjanhoidolla, mutta myöskin kalastus ja merenkulku ovat tärkeitä elinkeinoja.

Nauvossa oli v. 1929 maataloustiedustelun mukaan 286 viljelmää, joiden peltoala oli 2 455.42 ha ja puutarha-ala 22.83 ha. Viljelmät jakautuivat pelto- ja peruna-alojensa suuruuden mukaan seuraavasti:

Taulukko 43. *Nauvon kunnan pelto- ja peruna-alat sekä viljelmät vuonna 1929.*

Table 43. *Field- and potato-areas and farms in Nauvo 1929.*

Peltoala ha *Field-area* »	0.25—0.50	0.50—1	1—2	2—3	3—5	5—10	10—15	15—25	25—50	50—100	yli 100
Peruna-ala » *Potato-area* »	3.21	13.81	16.07	7.60	10.85	19.06	20.07	19.26	15.20	12.25	3
Viljelmiä kpl. *Farms*	17	43	52	21	29	41	38	25	12	7	1

Vuoden 1929 peruna-ala oli kunnassa 140.38 ha ja sato 1 500 998 kg. Niiden tilojen (7 kpl.), joiden peltoala oli alle 0.25 ha, peruna-ala oli sanottuna vuonna 0.54 ha ja sato 2 312 kg.

Höyrylaivat välittävät liikennettä Turusta useille Nauvon pitäjän saarille. Maantietä on vain pitäjän suurimmalla saarella, Storlandet'illa, jonkun matkaa. Muilla saarilla on vain kyläteitä tai jalkapolkuja.

1. Pensar.

Nauvon pitäjän Pensarin kylä on, samoinkuin koko pitäjäkin, saaristoa Turun edustalla. Kylästä on matkaa Nauvon kirkolle n. 15 km ja Turkuun n. 50 km. Kesäisin välittää höyrylaivaliikenne kulkua Turusta mm. Pensarin kylään. Luontosuhteiden vuoksi on maanviljelys vähäistä ja asukkaat elävät pääasiassa kalastuksella.

Pensarin kylästä on tavattu perunasyöpää ainoastaan O. Rosenin tilalta, joka on 13 ha suuruinen palstatila. Todettu perunasyöpäalue on savimultamaata ja alaltaan 20 a. Perunasyövän aiheuttama satotappio v. 1929, jolloin tauti todettiin, oli noin 5 %.

Tutkittaessa taudin alkuperää, selvisi, että perunasyöpä oli kulkeutunut Rosenin tilalle keväällä 1929 Hollannista tuotettujen perunoiden mukana. Perunain lähettäjä oli toiminimi N. A. V. von Ende & Zoons, Haagista, ja olivat perunat lähetettäessä merkityt Ae-merkillä. Perunat saapuivat 8. 4. Turkuun, jossa toiminimi Velj. Lindberg välitti niiden myynnin. Palstatilallinen O. Rosen Nauvosta osti 250 kg Ae-merkillä varustettuja perunoita, jotka kuljetettiin höyrylaiva »Pargas»ella Heisalan saarelle ja sieltä Rosen vei ne palstatilalleen Aspholm-saarelle. Kun enimmät Ae-merkkisistä perunoista myytiin keväällä 1929 käteiskaupalla Turussa ja osa maanviljelijöille Turun ympäristölle (J. Lehtinen, Mietoinen, O. Heikkilä, Luonnonmaa ja Br. Helevä, Naantali), niin oli otaksuttavissa perunasyövän laajempikin leviäminen Turun seudulle. Tarkastettaessa epäiltyjä viljelmiä kesällä 1930 ei kuitenkaan todettu perunasyöpää sanotuista seuduista.

N. Joutseno.

Joutsenon pitäjä (283.5 km² sijaitsee etelä-Savossa, Saimaan eteläpuolella, rajoittuen Jääsken, Ruokolahden, Taipalsaaren, Lappeen ja Nuijamaan kuntiin. Salpausselkä kulkee leveänä harjuselänteenä Joutsenon pohjoisosan lävitse. Sen eteläpuolella avautuu tasaisia savialueita, joiden läpi virtaa Vuokseen laskevia sivujokia.

Vuoden keskilämpö on Joutsenossa 3.2, tammikuun — 8.1 ja heinäkuun n. 17° C ja vuotuinen sademäärä n. 600 mm. Elinkeinoista on maatalous tärkein. Taajimmin asuttuja ovat pitäjän tasaiset länsiosat ja harvimmin etelä- ja itäosat. Asukkaita oli pitäjässä v. 1928 väenlaskennan mukaan (Tilastollinen Vuosikirja 1930) 6 933 ja väentiheys 20.2.

Joutsenossa oli v. 1929 maataloustiedustelun mukaan 675 viljelmää, joiden peltoala oli 4 791.38 ha, puutarha-ala 25.14 ha sekä keskimääräinen tilusala 37.19 ha. Viljelmät jakautuivat pelto- ja peruna-alojensa suuruuden mukaan seuraavasti:

Taulukko 44. *Joutsenon kunnan pelto- ja peruna-alat sekä viljelmät vuonna 1929.*

Table 44. *Field- and potato-areas and farms in Joutseno 1929.*

Peltoala ha *Field-area* »	0.25—0.50	0.50—1	1—2	2—3	3—5	5—10	10—15	15—25	25—50	50—100	yli 100
Peruna-ala » *Potato-area* »	2.77	5.47	6.06	3.98	12.57	13.97	24.36	8.26	8.18	1	6
Viljelmiä kpl. *Farms*	25	32	55	43	103	277	105	27	7	1	1

Kunnan peruna-ala v. 1929 oli 118.62 ha ja sato 1 378 622 kg (ha kohden 11 627 kg). Niiden tilojen (18 kpl.), joiden peltoala oli alle 0.25 ha, peruna-ala oli sanottuna vuonna 0.52 ha.

Joutsenoon johtaa Lappeenrannasta Salpausselkää pitkin kulkeva maantie sekä lisäksi Jääskestä kirkonkylään tuleva maantie. Tiurunniemen kylästä, josta perunasyöpää on tavattu, on n. 8 km matka Imatran asemalle.

1. Tiurunniemi.

Tiurunniemen kylä sijaitsee samannimisellä niemekkeellä Saimaan etelärannalla. Kylä on kooltaan pieni mutta verraten taajasti asuttu. Pellot (yht. 125.5 ha) ovat enimmäkseen Salpausselän pohjoisrinteellä sijaitsevia hietamultamaita. Elinkeinoista on maatalous tärkein, mutta myöskin kalastuksella on huomattava merkitys asukkaiden toimeentulolle. Kylän 12 viljelmää jakautuvat peltoalojensa mukaan seuraavasti:

peltoala alle 5 ha	....	2 viljelmää
» 5—10 »	....	7 »
» yli 10 »	....	3 »

Tiurunniemen kylästä on tavattu perunasyöpää ainoastaan Rauhan piirimielisairaalan alueelta. Sieltä todettiin tautia vuonna 1931 puutarhasta, hietamultamaalta, n. 25 aarin laajuiselta alalta. Tartunta oli vähäinen (satotappio arviolta 1 %).

Rauhan sairaalan tila on 363 ha laajuinen maanviljelys- ja metsätila. Peltoa on tilalla 36.5 ha ja puutarhaa, josta perunasyöpää todettiin, 3 ha. On todennäköistä, että perunasyöpä on kulkeutunut tilalle Viipurista keväällä 1929 hankittujen ulkolaisten perunoiden keralla, sillä samoja, Saksasta tuotettuja perunoita, jotka välitti ostajille toiminimi Veljekset Karvinen Viipurista, oli istutettu myöskin Lappeen pitäjän Parkkarilan kylässä niihin viljelmiin, joista perunasyöpää on tavattu. Myöskin on mahdollista, että perunasyöpää on kulkeutunut sairaalan puutarhaan puutarhuri H. Wehmaksen mukana, joka vuonna 1928 keväällä muutti (Riihimäen seurakunnan kirkonkirjat 1928) Riihimäen Lasitehtaan puutarhatilalta Rauhan sairaalan puutarhuriksi, tuoden oman ilmoituksensa mukaan kerallansa Riihimäellä käyttämiään työkaluja sekä jalkineita.

O. Lappee.

Lappeen pitäjä (576.8 km²) sijaitsee etelä-Savon ja lounais-Karjalan rajamailla. Sitä ympäröivät Lappeenrannan kaupunki sekä Säkkijärven, Luumäen, Lemin, Taipalsaaren, Joutsenon, Nuijamaan, Viipurin ja Vahvialan pitäjät.

Lappee on luontosuhteiltaan vaihtelevaa, eteläisin osa on murtosoraylänköä ja sen sekä Salpausselän välissä on savi- ja hiekkatasankoalue. Pohjoisosa pitäjää on Saimaan saaristoa.

Vuoden keskilämpö on Lappeen pitäjässä 3.8, tammikuun — 7.8 ja heinäkuun n. 17° C ja vuotuinen sademäärä n. 600 mm. Asutus on taajinta Kaukaan tehdasseudussa, Saimaan kanavan varsilla sekä tasankoalueella. Asukasluku oli v. 1928 väenlaskennan mukaan (Tilastollinen Vuosikirja 1930) 20 325 ja väentiheys 29.5.

Lappeen kunnassa oli v. 1929 maataloustiedustelun mukaan 1 031 viljelmää, joiden peltoala oli 8 316.18 ha ja puutarha-ala 30.63 ha. Viljelmät jakautuivat pelto- ja peruna-alojensa suuruuden mukaan seuraavasti:

Taulukko 45. *Lappeen kunnan pelto- ja peruna-alat sekä viljelmät vuonna 1929.*

Table 45. *Field- and potato-areas and farms in Lappee 1929.*

Peltoala ha *Field-area* »	0.25—0.50	0.50—1	1—2	2—3	3—5	5—10	10—15	15—25	25—50	50—100	yli 100
Peruna-ala » *Pototo-area* »	4.97	6.92	3.60	4.59	21.74	79.77	55.18	37.85	13.21	5	2.45
Viljelmiä kpl. *Farms*	46	61	46	45	134	383	201	94	18	2	1

Kunnan peruna-ala v. 1929 oli 235.28 ha ja sato 2 452 915 kg (ha kohden 10 410 kg). Niiden tilojen (54 kpl.), joiden peltoala oli alle 0.25 ha, peruna-ala oli 1.40 ha ja sato 10 830 kg.

Lappeen pitäjässä sijaitsevat Kaukaan yhtiön tehdaslaitokset (rihmarullatehdas, 2 sulfiittiselluloosatehdasta, höyrysaha y. m.), joiden ympärille on muodostunut taajaväkinen kylä. Tehtaille johtaa kapearaiteinen rautatie Lappeenrannan—Simolan rataosalta. Muuallekin pitäjään ovat liikeyhteydet hyvät (rautatie, useita maanteitä, Saimaan kanava).

I'. Parkkarila.

Parkkarilan kylä Lappeenrannan kaupungin itäpuolella on suurimmalta osaltaan taajasti asuttua tehdasseutua. Kylässä sijaitsevat Kaukaan tehtaan rakennukset sekä verrattain laaja, asemakaavan mukaisesti rakennettu työväenasuntoalue, jossa asuu (v. 1931) kaikkiaan n. 1 300 henkilöä. Tehtaan alueella on n. 250 perunaviljelmää, joiden yhteispinta-ala on n. 8—9 ha.

Parkkarilan kylästä on todettu perunasyöpää v. 1931 Kaukaan tehtaan työväenasuntoalueelta, kahden työmiehen (L. Holopainen ja H. Iivonen) perunamaista. Saastuneet alueet ovat hietamultamaita ja suuruudeltaan kumpikin 3.5 a. Perunasyöpä, joka todettiin

v. 1931, aiheutti Holopaisen maassa n. 10 % ja Iivosen viljelmässä n. 5 % sadonvähennyksen.

On todennäköistä, että perunasyöpä on kulkeutunut Parkkarilaan Saksasta Viipuriin tuotetuissa perunoissa, sillä ei ole saatu selville, että tauti olisi kulkeutunut paikkakunnalle ennestään tunnetuilta perunasyöpäseuduilta. Sensijaan tiedetään, että molemmat perunasyövän tartuttamien palstojen viljelijät ovat käyttäneet siemenperunoikseen samoja, Viipurista, toiminimi Veljekset Karviselta, keväällä 1929 hankittuja, Saksasta tuotettuja perunoita, joita oli myyty myöskin Joutsenoon, Rauhan sairaalan tilalle.

4. Johtopäätökset perunasyövän leviämisestä ja sen syistä Suomessa.

Edellisissä luvuissa esitettyjen tietojen mukaan on perunasyöpää vuoden 1931 loppuun mennessä todettu maamme eri kunnista ja kylistä siinä määrin kuin seuraavalla sivulla oleva taulukko osoittaa.

Kuten taulukosta näkyy, on perunasyöpä levinnyt Suomessa ainoastaan maan eteläosiin. Esitetyistä maantieteellisistä kuvauksista selviää, että taudin leviämisseudut ovat luontosuhteiltaan mitä erilaisimpia. Kun on esitetty teoria, että paikkakuntien ilmastolliset olot olisivat vaikuttaneet määräävästi perunasyövän levinneisyyteen myöskin Suomessa, lienee paikallaan luoda katsaus maamme ilmastosuhteisiin.

Eri paikkakuntien väliset erot vuotuisen sademäärän suhteen ovat, aikaisemmin esitetyistä tiedoista päättäen, sangen pienet, eivätkä ne sitäpaitsi anna riittävän selvää kuvaa sademäärän runsaudesta perunasyövälle tärkeimpänä aikana, keski- ja loppukesällä. Mitä tulee kasvukauden (touko—elokuun) sademääriin, ovat ne KORHOSEN (1928) mukaan perunasyövän tartuttamissa kunnissa seuraavansuuruiset:

Pusula, Nummi, U. L. Pyhäjärvi, Lohja, Riihimäki Somerniemi, Tammela, Loppi, Joutseno ja Lappee	24—28 sm
Oulunkylä, Helsingin pitäjä, Kirkkonummi, Bromarv ja Nauvo	18—24 sm

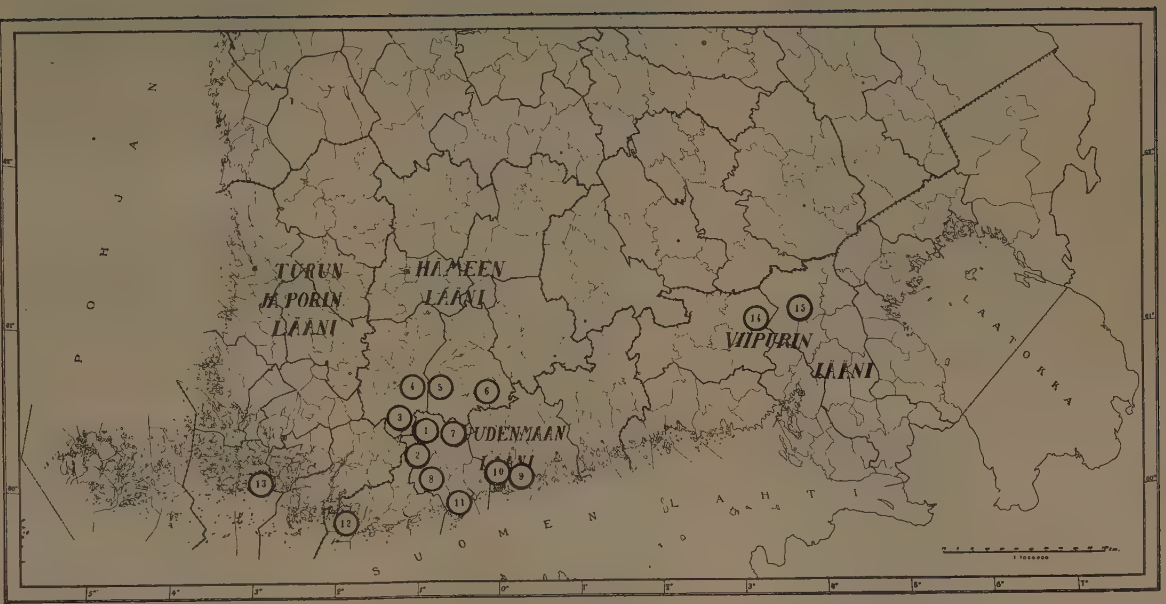
Kun ottaa huomioon, että maassamme ei ole alle 18 sm touko—elokuun sadealueita kuin aivan pieniä aloja Pohjanlahden saaristossa sekä Lapissa, voidaan sanoa, että perunasyöpä on esiin-

Taulukko 46. *Perunasyövän levinneisyys Suomessa vuoden 1931 loppuun mennessä.*
Table 46. *The extent of the spread of wart disease in Finland by the end of 1931.*

Kunnat *Communities*	Kylät *Villages*	Löytövuodet *The years of the occurrence*	Viljelijöitä *Cultivators*	Eristettyjä alueita *Isolated areas*	Pinta-ala a. *Area a.*	Arvioitu satotappio % *Estimated loss of crop %*
Pusula	Hyrkkylä	1928—1931	33	42	612	22
	Herrala	1928—1930	5	12	88	12.2
	Hyönölä	1928	3	2	100	15
Nummi	Sierla	»	4	5	265	12.5
	Järvenpää	»	2	3	15	5
	Leppäkorpi	1929	2	2	32	5.5
	Tavola	1928	6	7	59	7.5
	Luttula	1929	1	1	10	1
Somerniemi	Härjänoja	1928	2	2	46	3
Tammela	Liesjärvi	1930	1	1	10	5
Loppi	Salonkylä	»	1	1	40	5
Riihimäki	Lasitehtaan	1927	9	9	7	8.9
U. L. Pyhäjärvi	Karkkila	1927—1930	36	40	237	4.6
	Nyhkälä	1927—1929	12	17	63	3.2
	Vattola	1927	8	14	48	7.8
	Järvenpää	1927	1	1	3	5
Lohja	Kauppala	1930	1	1	8	5
Helsingin pitäjä	Puotinkylä	1928	2	1	3	20
	Pakinkylä	1927—1929	8	8	92	3.3
	Tolkinkylä	1928	1	3	9	10
	Malmi	1928—1929	5	9	433	3.4
Oulunkylä	Oulunkylä	1927 ja 1931	13	12	69	3.2
Kirkkonummi	Strömsby	1924	1	2	5	10
Bromarv	Basaböle	1929—1930	2	4	75	11.3
	Riilahti	1929	1	2	13	5
Nauvo	Pensar	»	1	1	20	5
Joutseno	Tiurunniemi	1931	1	1	25	1
Lappee	Parkkarila	»	1	2	7	7.5
Yhteensä 15 kuntaa, *In total 15 communities,*	28 kylää, *28 villages,*	vv. 1924—1931 *in 1924—1931,*	163 viljelijää, *163 cultivators,*	205 eristettyä aluetta *205 isolated areas,*	p.ala 23 ha 87 a, *23 ha 87 a,*	satotappio keskim. 7.4 %. *estimated loss of crop 7.4 %.*

tynyt huomattavan runsaasti maamme vähäsateisimmissa osissa. Se seikka, että perunasyövän tartuttamista kunnista useimmat kuitenkin ovat kasvukauden sade-

määrän puolesta runsassateisemmissa seuduissa, johtuu siitä sattumasta, että tauti kulkeutui aikaisimmin juuri Pusulan Arimalle eikä mahdollisesti jollekin muulle maamme seudulle. HINTIKKA (1929) esittää kuitenkin, yllämainittuihin kasvukauden sademääriin vedoten, sen väitteen, että perunasyöpä on levinnyt lounais-Suomessa senvuoksi, että siellä ovat ilmastolliset olosuhteet taudille edullisemmat kuin muualla ja että perunasyövällä ei olisi maamme vähäsateisemmissa ja kylmemmissä seuduissa (esim. Keski-Suomessa, Keski- ja Pohjois-Pohjanmaalla sekä Perä-Pohjolassa) kuin heikot esiintymisen mahdollisuudet. Edellä esitetystä selviää kuitenkin, että perunasyöpä ei ole levinnyt lounais-Suomen eri pitäjissä sentähden, että siellä sademäärä on eräillä paikkakunnilla jonkunverran suurempi kuin muualla Suomessa, vaan että tauti on levinnyt toisten tekijäin (perunankuljetusten, muuttojen y. m. s. seikkain) määräämänä. Ariman perunasyöpäkeskuksesta on tautia levinnyt sellaisiin seutuihin, kuten Helsingin ympäristöön ja Kirkkonummelle, joissa kasvukauden (touko—elokuun) sademäärä on samansuuruinen kuin suurimmassa osassa keski- ja pohjois-Suomea. Perunasyöpää on levinnyt Arimalta sellaisillekin paikkakunnille (Nauvo ja Bromarv), jotka ovat touko—elokuun sademäärän puolesta etelä-Suomen kaikkein vähäsateisimpia seutuja. Sen seikan, että perunasyöpä menestyy hyvin myöskin pohjois-Suomen vähäsateisissa seuduissa, totesi tekijä kokeellisesti kesällä 1931. Koe järjestettiin Kemijärven pitäjään, jossa HINTIKAN (1929, p. 36 ja 80) mukaan, samoinkuin laajoilla aloilla pohjois- ja keski-Suomessa, perunasyövällä olisi vain heikot edellytykset esiintymiseen (sademäärä on Kemijärvellä KORHOSEN 1925 mukaan kesäkuussa 48, heinäkuussa 81 ja elokuussa 70 mm sekä koko vuonna 461 mm). Kokeessa, joka järjestettiin Levärannan kylään Maanv. K. Kaisamatin tilalle, hiukan viettävälle hietamultamaalle, oli koelaatuna syövänarka Early Rose-peruna, jota istutettiin tavalliseen vakoharjapenkkiin 10 kpl. ja peitettiin perunasyövän talvipesäkkeitä sisältävällä mullalla. Perunat istutettiin 27. 6. ja sato korjattiin 10. 10. Nostettaessa havaittiin, että koekasveista oli 9 sairastunut perunasyöpään niin pahoin, että oli jälellä vain aniharvoja terveitä mukuloita. Koe osoitti siis selvästi, että perunasyöpä menestyy hyvin Kemijärvenkin oloissa. Sitäpaitsi on huomattava, että kylvö tapahtui kovin myöhään, jolloin maassa ei enää ollut kevätkosteuttaan. Mainittu koetulos käy helposti ymmärrettäväksi kun tiedetään (KORHONEN 1928), että kesä—elokuun sademäärä on



Kuva 5. Perunasyövän tartuttamat kunnat Suomessa v. 1931 loppuun mennessä.
Fig. 5. The communities infected with wart disease of potatoes in Finland by the end of 1931.

1. Pusula
2. Nummi
3. Somerniemi
4. Tammela
5. Loppi
6. Riihimäki
7. U. L. Pyhäjärvi
8. Lohja
9. Helsingin pitäjä
10. Oulunkylä
11. Kirkkonummi
12. Bromarv
13. Nauvo
14. Lappee
15. Joutseno

(Orig.)

pohjois-Suomessa jokseenkin yhtäsuuri kuin etelä-Suomessakin. Tämä käy selville myöskin seuraavasta Suomen eri osien kesäkuukausien normaalisadeoloja vv. 1886—1915 kuvaavasta taulukosta:[1])

Taulukko 47. *Kesäkuukausien normaalisademäärät (mm) eri osissa Suomea vuosina 1886—1915.*

Table 47. *The normal rain quantities (mm) in summer months in different parts of Finland in 1886—1915.*

Paikkakunta *Locality*	Toukokuu *May*	Kesäkuu *June*	Heinäkuu *July*	Elokuu *August*	Syyskuu *September*
Maarianhamina	37	35	58	74	51
Turku	38	44	66	74	60
Huittinen	41	49	73	80	54
Lavia	49	49	73	77	58
Hanko	39	29	58	72	55
Vihti	45	50	72	85	70
Helsinki	47	48	63	83	71
Loviisa	42	38	56	87	64
Virolahti	40	53	64	85	70
Lappeenranta	43	61	66	78	69
Viipuri	38	56	62	85	68
Sortavala	38	49	62	68	64
Forssa	41	61	65	70	75
Hattula	41	63	80	84	56
Tampere	43	62	74	76	60
Mäntyharju	41	58	99	71	56
Vaasa	44	49	63	73	65
Jyväskylä	41	60	69	77	62
Tohmajärvi	37	51	62	76	66
Viitasaari	34	50	63	66	52
Kuopio	42	55	69	74	61
Iisalmi	33	56	77	73	55
Oulu	36	44	64	75	57
Utajärvi	35	55	76	77	61
Kajaani	38	57	86	87	65
Sodankylä	37	46	70	63	46
Inari	38	50	79	69	49

Kun sademäärä siis juuri niinä kuukausina (heinä—elokuu), jolloin perunoiden mukulat alkavat kehittyä ja jolloin perunasyöpätartunta on runsainta, on kutakuinkin yhtäsuuri sekä pohjois-, keski- että etelä-Suomessa, on luonnollista, että perunasyöpä menestyy sadesuhteiden puolesta kaikkialla maassamme.

Lämpötilasta Suomen perunasyöpäalueilla voidaan mainita, että kaikki nykyisin tunnetut perunasyöpäpaikkakunnat sijaitsevat alueella, jossa touko—syyskuun keskilämpötila on 12—13° C. Samoina kuukausina vallitsee (KORHONEN 1928) eri osissa Suomea seuraavat lämpötilat (luvut keskimääriä vuosilta 1891—1920):

1) Suomen virallinen tilasto III, Maatalous 21, Maanviljelys ja karjanhoito vuonna 1924, p. 14. Helsinki 1925.

Liite 2. — Perunasyövän tartuttamia alueita Suomessa.
Appendix 2. — Areas infected by wart disease in Finland.



Pusula, Hyrkkylä, Ariman kartano.
» » *Arima estate.*



Pusula, osa Hyrkkylän kylää.
» *part of Hyrkkylä village.*



Pusula, Hyönölä, K. Nurmi.



Tammela, Liesjärvi, J. Sarin.



Riihimäki, Lasitehdas, J. Tuores.



Kirkkonummi, Strömsby, H. Asplund.

(Orig.)

Taulukko 48. *Kesäkuukausien lämpötilat eri osissa Suomea vuosina 1891—1920.*

Table 48. *The temperature during summermonths in different parts of Finland in 1891—1920.*

Havaintopaikkakunta *Locality of observation*	Toukokuu *May*	Kesäkuu *June*	Heinäkuu *July*	Elokuu *August*	Syyskuu *September*
Turku	8.7	13.9	17.0	14.7	10.2
Helsinki	8.1	13.3	16.6	14.8	10.3
Viipuri	8.5	13.9	17.0	14.8	9.7
Vaasa	6.2	11.7	15.1	13.3	9.2
Jyväskylä	7.7	13.2	16.0	13.4	8.4
Värtsilä	7.4	12.7	15.6	13.4	8.2
Kajaani	5.5	11.6	14.8	12.0	7.2
Sodankylä	3.8	10.1	13.3	10.3	5.2

Nähdään siis, että kasvukauden ja nimenomaan perunasyövän lisääntymiselle tärkeiden kuukausien, heinäkuun ja elokuun aikana, on etelä-Suomesta Lappiin saakka niin lämmintä, että perunasyövän parveilijat voivat vapautua pesäkkeistään ja tartuttaa isäntäkasveja. Perunasyövän menestyminen niin hyvin etelä-Suomessa kuin Perä-Pohjolassakin osoittaa selvästi, että perunasyöpä on lämpövaatimuksiensa puolesta sopeutunut hyvin isäntakasvinsa elinehtoihin.

Mitä tulee perunasyövän kestävyyteen talven kylmyyttä vastaan, voidaan havaita taudin kestäneen Suomessa v. 1893 lähtien ankariakin pakkastalvia. KOKKOSEN (1930) mukaan olivat esim. talven 1928—1929 aikana Tammistossa (lähellä Helsingin pitäjän perunasyöpäalueita) mitatut minimi-, maksimi- ja keskimääräiset lämpötilat seuraavat:

Taulukko 49. *Talvikuukausien 1928—1929 minimi-, maksimi- ja keskimääräiset lämpötilat (° C) Tammistossa.*

Table 49. *Minimum, maximum and medium temperatures (° C) in Tammisto during winter-months in 1928—1929.*

Kuukausi *Month*	Minimi *Minimum*	Maksimi *Maximum*	Keskiarvo *Medium*
Marraskuu — *November*	— 7.8	9.0	2.2
Joulukuu — *December*	—16.6	4.0	— 2.4
Tammikuu — *January*	—29.4	2.7	— 8.2
Helmikuu — *February*	—35.4	— 0.6	—15.8
Maaliskuu — *March*	-27.5	12.2	3.3
Huhtikuu — *April*	-13.9	12.8	— 1.2
Toukokuu — *May*	— 1.6	25.0	9.0

Perunasyövällä on sitäpaitsi mahdollisuus talvehtia mukuloiden ja mullan keralla perunasäiliöissä, kuten on todettu esim. U. L. Pyhäjärven perunasyöpäalueilla.

Edellisestä selviää, että sade- ja lämpösuhteilla ei ole ollut merkitystä perunasyövän leviämiselle Suomessa, vaan että tauti näiden seikkojen puolesta voi esiintyä kautta maan kuten sen isäntäkasvikin.

Maalajin mukaan jakautuvat Suomen perunasyöpäesiintymät (eristetyt alueet) seuraavasti:

Taulukko 50. *Suomen perunasyöpäalueiden jakautuminen maalajin mukaan.*

Table 50. *Division of wart disease areas in Finland according to the quality of the soil.*

Kunta *Community*	Hietamultamaata *Sandsoil*	Savimultamaata *Claysoil*	Mutasuota *Miry ground*
Pusula	48	5	3
Nummi	7	11	—
Somerniemi	1	—	1
Tammela	1	—	
Loppi	1	-	
Riihimäki	9	—	—
U. L. Pyhäjärvi	69	3	—
Lohja	—	—	1
Hels. pitäjä	20	1	
Oulunkylä	12	–	
Kirkkonummi	—	2	–
Bromarv	3	3	
Nauvo	—	1	—
Joutseno	1	—	–
Lappee	2	—	—
Yhteensä	174(84.8%)	26(13.7%)	5(2.5%)
In total	*174(84.8%)*	*26(13.7%)*	*5(2.5%)*

Perunasyövän tartuttamat alueet ovat siis suurimmaksi osaksi hietamultamaita. Tämä johtuu siitä, että perunaa viljellään maassamme pääasiassa juuri sellaisissa maissa. Maalajista johtuneita eroja perunasyövän esiintymisen voimakkuudessa ei ole havaittu Suomen perunasyöpäalueilla.

Edelläesitetystä käy selville, että luontosuhteet ovat kaikkialla Suomen perunanviljelysalueilla sellaiset, että ne eivät voi estää perunasyövän leviämistä. Syynä nykyisin tunnettuun perunasyövän levinneisyyteen täytyy siis olla toiset seikat. Näistä on varmaankin ollut tärkein perunakauppa ja -kuljetus, sillä Suomen tähän asti tunnetut perunasyöpäesiintymät ovat saaneet alkunsa, kuten on esitetty, kolmesta ulkomailta tuotetusta perunaerästä.

Suomen Tilastollisen Vuosikirjan (1930) mukaan oli perunan kylvö- ja satomäärät, tuonti, vienti sekä kulutus maassamme eri vuosina (tonneissa) seuraava:

Taulukko 51. *Perunan kylvö- ja satomäärät, tuonti, vienti sekä kulutus Suomessa vuosina 1911—1928.*
Table 51. *The quantities of sowed potatoes, crops, import, export and consumption in Finland in 1911—1928.*

Vuodet *Years*	1911—1920 keskim. *in average*	1921—1925 keskim. *in average*	1928
Kylvö — *Sowing*	98 166.7	110 499.1	114 058.0
Sato — *Crop*	475 079.0	593 553.0	688 904.6
Tuonti — *Import*	11 899.6	16 772.4	20 090.7
Vienti — *Export*	169.1	92.3	—
Kulutus — *Consumption*	388 864.8	499 784.0	594 937.3

Perunantuonti Suomeen on siis kahden viimeisen vuosikymmenen aikana lisääntynyt, mutta tuontiperunain määrä on kuitenkin satoon ja kulutukseen nähden vähäinen. Vuosina 1930 ja 1931 on maahamme tuotettu, voimaantulleiden tullikoroitusten tähden, ulkolaisia perunoita huomattavasti vähemmän kuin aikaisempina vuosina (vuonna 1930 Soinisen 1931, p. 1 mukaan 6 963 tonnia).

Soinisen (1931) mukaan on vuosina 1923—1930 ulkolaiset perunat tuotettu seuraavista maista:

Taulukko 52. *Perunantuonti Suomeen eri maista vuosina 1923—1930.*
Table 52. *Potato import to Finland from various countries in 1923—30.*

Maa *Country*	Perunamäärä tonnia — *Tonnage*							
	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930
Eesti — *Esthonia*	16 045	14 323	11 032	9 768	8 687	9 826	9 485	6 686
Saksa — *Germany*	1 640	1 233	5 837	3 197	23	9 108	9 171	101
Danzig	667	118	—	—	—	—	671	81
Holanti — *Holland*	10 463	140	284	237	—	521	4 366	—
Venäjä — *Russia*	—	147	30	20	78	229	21	—
Puola — *Poland*	1 660	718	—	50	—	39	1 109	20
Norja — *Norway*	28	40	82	128	96	28	190	64
Ruotsi — *Sweden*	94	3	—	—	1	—	3	—
Tanska — *Denmark*	1 108	8	—	—	—	—	—	10
Belgia — *Belgium*	—	—	—	—	—	323	208	—
Ranska — *France*	—	—	—	3	—	—	—	—
Isobritannia — *Great Britain*	35	—	5	—	—	1	7	—
Italia — *Italy*	—	—	—	—	11	18	27	—
Latvia	10	—	—	—	—	7	—	1
Yhdysvallat — *U. S. A.*	—	—	—	—	—	—	—	—
Kaikki maat yhteensä — *All countries together*	31 754	16 721	13 405	13 405	8 897	20 090	25 528	6 963

Noin 50 % tuotetuista perunoista on saapunut Helsinkiin, n. 21.5 % Viipuriin sekä Kotkaan ja Turkuun kumpaankin n. 10 %. Helsinkiin tuotetuista perunoista on kaupunki käyttänyt vv. 1926—1930 keskimäärin 5 087 tonnia eli n. 30 % kulutuksen määrästä. Muu osa perunoista on kuljetettu maaseudun asutuskeskuksiin. Viipurissa on käytetty mainittuna viisivuotiskautena ulkomailta tuotettuja perunoita keskimäärin 1 835 tonnia eli n. 40 % kulutuksen määrästä ja Kotkassa n. 1 060 tonnia eli kokonaista 88 % kaupungin vuotuisesta kulutuksesta.

Millä paikkakunnilla loput ulkomailta tuotetuista perunoista kulutetaan, ei ole voitu tilastollisesti selvittää, mutta suurin piirtein on niitä käytetty enimmän etelä- ja keski-Suomen asutuskeskuksissa.

Kun perunoita on pitkien aikojen kuluessa tuotettu perunasyövän tartuttamista maista lukuisille eri seuduille maahamme, on mahdollista, että perunasyöpää on kulkeutunut niiden mukana muuallekin kuin niille paikkakunnille, joista tauti nykyisin tunnetaan ja senvuoksi on todennäköistä, että perunasyöpää tullaan yhä edelleenkin löytämään eri puolilta maata, etenkin asutuskeskusten ympäristöistä.

Tarkastettaessa asutusoloja perunasyövän saastuttamissa seuduissa Suomessa nähdään, että perunasyövän tartuttamat läänit ovat maamme tiheimmin asuttuja. Väentiheys eri lääneissä ja koko maassa oli nimittäin vuonna 1928 (Tilastollisen Vuosikirjan 1930 mukaan) seuraava:

Taulukko 53. *Väentiheys Suomen lääneissä vuonna 1928.*
Table 53. *Density of population in the administrative districts of Finland in 1928.*

Lääni *Administrative district*	Väentiheys km² kohden *Density of population per km²*
Uudenmaan	43.3
Turun ja Porin	23.9
Hämeen	22.0
Viipurin	19.5
Ahvenanmaan	19
Vaasan	15.1
Mikkelin	12.7
Kuopion	10.4
Oulun	2.5
Koko maassa keskimäärin — *In the whole country in average*	10.5

Perunasyövän tartuttamissa kunnissa oli väestöä pinta-alaan nähden v. 1920 (Tilastollisen Vuosikirjan 1930 mukaan) seuraavasti:

Taulukko 54. *Väentiheys perunasyövän tartuttamissa kunnissa vuonna 1920.*

Table 54. *Density of population in communities infected by wart disease in 1920.*

Kunta *Community*	Pinta-ala ilman vesiä *Area without waters* km²	Asukkaita *Population* 1. 1. 1929	Väentiheys km² kohti v. 1920 *Density of population per km² in 1920*
Riihimäki [1])	443.5	17 443	34.0
Helsingin pitäjä [2])	378.9	32 082	32.0
Lohja [3])	245.2	11 816	31.6
Lappee	576.8	19 960	29.5
U. L. Pyhäjärvi	237.2	5 210	20.3
Kirkkonummi	355.2	7 159	20.3
Joutseno	283.5	608	20.2
Nummi	202.1	3 800	19.6
Nauvo	230.1	2 852	14.4
Bromarv	157.7	2 081	14.3
Pusula	273.4	3 758	14.2
Loppi	554.3	7 945	13.9
Tammela	471.5	7 006	13.2
Somerniemi	158.5	1 810	11.1
		Keskimäärin — *In average*	20.6

Väentiheys on siis useimmissa perunasyövän tartuttamissa kunnissa varsin korkea ja keskimäärinkin lähes kahta kertaa korkeampi koko maan väentiheyttä.

Todellisia oloja parhaiten kuvaavat tiedot perunasyövän leviämisseutujen asutuksesta saa jakamalla Suomen perunasyöpäseudut seuraaviin ryhmiin:

1. Taajaväkiset asutusseudut.
2. Maaseudun ryhmäasutukset.
3. Harvaan asuttu maaseutu.

Kun luetaan ensimmäiseen ryhmään kuuluvaksi Lappeen pitäjän Parkkarilan kylä, Riihimäen Lasitehtaan kylä, Lohja, U. L. Pyhäjärven pitäjän Karkkilan, Nyhkälän ja Vattolan kylät, Oulunkylä, Helsingin pitäjän Pakinkylä sekä Malmi, toiseen ryhmään Joutsenon pitäjän Tiurunniemen kylä, Helsingin pitäjän Puotinkylä ja Tolkin-

[1]) Kauppala + Hausjärvi.
[2]) Mukaanluettuna Huopalahti, Haga, Kulosaari ja Oulunkylä.
[3]) Kauppala + Lohjan pitäjä.

kylä, Bromarvin pitäjän Riilahden kylä, Pusulan pitäjän Hyrkkylän, Herralan ja Hyönölän kylät, Nummen pitäjän Järvenpään, Leppäkorven ja Tavolan kylät sekä kolmanteen ryhmään U. L. Pyhäjärven pitäjän Järvenpään kylä, Bromarvin pitäjän Basabölen kylä, Nummen pitäjän Sierlan ja Luttulan kylät, Nauvon pitäjän Pensarin kylä, Kirkkonummen pitäjän Strömsbyn kylä, Somerniemen pitäjän Härjänojan kylä, Tammelan pitäjän Liesjärven kylä sekä Lopen pitäjän Salonkylä, niin saadaan perunasyövän esiintymisestä seuraavat tiedot:

Taulukko 55. *Suomen perunasyöpäalueiden jakautuminen asutuksen laadun mukaan.*

Table 55. *Division of wart disease areas in Finland according to the quality of population.*

Asutuksen laatu *Quality of population*	Eristettyjä perunasyöpäalueita *Isolated wart disease territories*		Pinta-ala *Area*		Satotappio keskim. *Loss of crop in average*
	kpl.	%	a.	%	%
Taajaväkiset asutusseudut — *Densely populated districts*	111	54.1	957	40.1	4.7
Maaseudun ryhmäasutukset — *Country side group settlements*	75	36.6	956	40.1	10.3
Harvaan asuttu maaseutu — *Sparsely settled country side*	19	9.3	474	19.8	6.4
Yhteensä — *In total*	205	100	2 387	100	—

Kun laskee yhteen sekä taajaväkisissä asutuskeskuksissa että maaseudun ryhmäasutusseuduissa sijaitsevat perunasyöpäalueet, on niistä yhteensä tavattu ylivoimaisesti enemmän (186 kpl. eli 91.2 %) perunasyöpäalueita kuin varsinaiselta, harvaan asutulta maaseudulta (18 kpl. eli 8.8 %). Myöskin asutusseutujen perunasyöpäalueiden yhteispinta-ala on moninverroin suurempi (19 ha 13 a. eli 80.2 %) kuin vastaava pinta-ala harvaan asutulla maaseudulla (4 ha 74 a. eli 19.8 %). Perunasyövän aiheuttama satotappio on niinikään ollut keskimäärin suurempi (7.5 %) asutusseuduissa kuin harvaan asutulla maaseudulla (6.4 %).

V i l j e l m i e n s u u r u u d e n m u k a a n jakautuvat Suomen perunasyöpäalueet (viljelijäin lukumäärän mukaan laskettuna) seuraavasti:

Taulukko 56. *Suomen perunasyöpäalueiden jakautuminen pinta-alan mukaan.*

Table 56. *Division of wart disease areas in Finland according to superficial contents.*

Kunta *Community*	Kylä *Village*	Pinta-ala *Superficial contents*				
		alle 10 *under 10* a.	10—50 a.	50—100 a.	yli 100 *over 100* a.	Yhteensä *In total*
Pusula	Hyrkkylä	24	7	—	2	33
	Herrala	2	3	—	—	5
	Hyönölä	1	1	1	—	3
Nummi	Sierla	—	3	—	1	4
	Järvenpää	1	1	—	—	2
	Leppäkorpi	1	1	—	—	2
	Tavola	4	2	—	—	6
	Luttula	—	1	—	—	1
Somerniemi	Härjänoja	1	1	—	—	2
Tammela	Liesjärvi	—	1	—	—	1
Loppi	Salonkylä	—	1	—	—	1
Riihimäki	Lasitehtaan	9	—	—	—	9
U. L. Pyhäjärvi	Karkkila	30	6	—	—	36
	Nyhkälä	10	2	—	—	12
	Vattola	7	1	—	—	8
	Järvenpää	1	—	—	—	1
Lohja	Kauppala	1	—	—	—	1
Helsingin pitäjä	Puotinkylä	2	—	—	—	2
	Pakinkylä	6	1	1	—	8
	Tolkinkylä	1	—	—	—	1
	Malmi	2	2	—	1	5
Oulunkylä	Oulunkylä	12	1	—	—	13
Kirkkonummi	Strömsby	1	—	—	—	1
Bromarv	Basaböle	1	—	1	—	2
	Riilahti		1	—		1
Nauvo	Pensar	—	1	—	—	1
Joutseno	Tiurunniemi	—	1	—	—	1
Lappee	Parkkarila	2	—	—	—	2
Koko maa yhteensä kpl. — *The number of wart disease areas in the whole country*		119	38	3	4	164
Koko maa yhteensä % — *The percentace of wart disease in the whole country*		72.6	23.2	1.8	2.4	100

S u u r i n o s a S u o m e n p e r u n a s y ö p ä a l u e i s t a on s i i s a i v a n p i e n i ä p e r u n a v i l j e l y k s i ä. Ainoastaan 2.4 % niistä on yli hehtaarin suuruisia.

Perunasyövän yleisyys ja tuhoisuus asutusseutujen pikkuviljelyksissä johtuu ennenkaikkea yksipuolisesta v i l j e l y s t a v a s t a.

Tämä seikka ilmenee selvästi seuraavasta taulukosta, jossa Suomen perunasyöpäalueet (eristetyt viljelmät) on jaettu ryhmiin vuosittaisten perunanviljelysvuorojensa perusteella.

Taulukko 57. *Suomen perunasyöpäalueiden jakautuminen viljelystapansa mukaan.*

Table 57. *Division of wart disease areas according to the kind of cultivation.*

Kunta *Community*	Kylä *Village*	Viljelmiä, joissa on viljelty perättäisesti ainakin 3 v. perunaa [1]	Viljelmiä, joissa on viljelty 1—3 v. väliajoin perunaa [2]	Viljelmiä, joissa on viljelty 4—7 v. väliajoin perunaa [3]	Yhteensä *In total*
Pusula	Hyrkkylä	34	5	3	42
	Herrala	6	6	—	12
	Hyönölä	1	—	1	2
Nummi	Sierla	—	3	2	5
	Järvenpää	3	—	—	3
	Leppäkorpi	1	—	1	2
	Tavola	5	2	—	7
	Luttula	—	—	1	1
Somerniemi	Härjänoja	—	—	2	2
Tammela	Liesjärvi	—	—	1	1
Loppi	Salonkylä	—	—	1	1
Riihimäki	Lasitehtaan	9	—	—	9
U. L. Pyhäjärvi	Karkkila	34	6	—	40
	Nyhkälä	12	5	—	17
	Vattola	11	2	1	14
	Järvenpää	1	—	—	1
Lohja	Kauppala	1	—	—	1
Hels. pitäjä	Puotinkylä	1	—	—	1
	Pakinkylä	7	1	—	8
	Tolkinkylä	3	—	—	3
	Malmi	5	4	—	9
Oulunkylä	Oulunkylä	12	—	—	12
Kirkkonummi	Strömsby	2	—	—	2
Bromarv	Basaböle	3	—	1	4
	Riilahti	2	—	—	2
Nauvo	Pensar	—	—	1	1
Joutseno	Tiurunniemi	1	—	—	1
Lappee	Parkkarila	2	—	—	2
Yhteensä kpl. — *Number of farms*		156	35	14	205
Yhteensä % — *In total* %		76.1	17.1	6.8	100

[1] Farms where potatoes have been cultivated at least 3 years in succession.
[2] » » » » » » at intervals of 1—3 years.
[3] » » » » » » » » » 4—7 »

Suurin osa perunasyövän tartuttamista viljelmistä on siis sellaisia, joissa on viljelty perunaa useita vuosia, monissa vuosikymmeniäkin, yhtämittaisesti samassa paikassa. Tällaisen viljelmät sijaitsevat, kuten aikaisemmin on selostettu, etupäässä taajasti asutuissa seuduissa. Varsinaisella maaseudulla, jossa perunaa viljellään joko koppeliviljelys- tai juurikasvikierroissa, on perunasyöpä verraten vähän levinnyt ja tuhoa tuottanut vaikka se useissa seuduissa, esim. Pusulan Hyönölässä ja Nummella on esiintynyt suunnilleen yhtä kauan kuin Helsingin ympäristön asutusseuduissa.

Perunasyövän leviämiseen Suomessa on huomattavalla tavalla vaikuttanut, paitsi edelläselostetut kulttuuritekijät, myöskin se torjuntatyö, jota on tämän taudin leviämisen estämiseksi maassamme suoritettu.

Suomen kasvinsuojelulainsäädäntö on tehokkaasti tukenut perunasyövän torjuntaa maassamme. Kasvinsuojelulain voimaanastumisen jälkeen on tarkastettu ulkomailta Suomeen tuotetut perunaerät mm. perunasyövän tähden. Seuraavat paikkakunnat, joiden alueelta on tavattu perunasyöpää, on julistettu Maatalousministeriön päätöksillä perunasyövän saastuttamiksi:

U. L. Pyhäjärvi (Karkkila, Nyhkälä, Vattola ja Tuorila)	17. 5. 1927,
» (Järvenpää)	16. 3. 1928,
Helsingin pitäjä (Pakinkylä)	16. 3. 1928,
Oulunkylä	16. 3. 1928,
Riihimäki (Lasitehtaan alue)	16. 3. 1928,
Helsingin pitäjä (Tolkinkylä ja Malmi)	29. 5. 1929,
Nummi (Sierla ja Järvenpää)	29. 5. 1929,
Pusula (Hyönölä ja Hyrkkylä)	29. 5. 1929,
Nauvo (Pensar)	21. 3. 1930,
Bromarv (Basaböle ja Riilahti)	21. 3. 1930,
Nummi (Leppäkorpi ja Luttula)	21. 3. 1930,
Pusula (Herrala)	21. 3. 1930,
Somerniemi (Härjänoja)	21. 3. 1930,
Tammela (Liesjärvi)	21. 4. 1931,
Lohja (Kauppala)	21. 4. 1931,
Joutseno (Tiurunniemi)	9. 4. 1932,
Lappee (Parkkarila)	9. 4. 1932.

Perunasyövän torjunnasta maassamme on huolehtinut Maatalouskoelaitoksen kasvitautiosasto, joka on kiinnittänyt tämän perunantuhoojan vastustamiseen enemmän työtä ja varoja kuin minkään

muun kasvitaudin torjuntaan. Osaston vakinaisen työvoiman lisäksi on palkattu ylimääräistä työvoimaa perunasyöpäalueitten hoitamista sekä perunasyöpäasioita selvittelevää koetoimintaa varten.

Perunasyövän torjunnassa on kohdistettu suurin huomio syövänkestävien perunalaatujen viljelyyn taudin uhkaamissa seuduissa. Maatalouskoelaitoksen kasvitautiosaston sekä pomologi Björn Lindbergin lisäämiä syövänkestäviä perunoita hankittiin keväällä 1927 U. L. Pyhäjärven ja Helsingin ympäristön perunasyöpäalueitten ympäristöihin. Niiden määrää on senjälkeen vuosi vuodelta lisätty ja niiden viljely tehty lakimääräyksillä pakolliseksi kaikissa perunasyövän tartuttamissa kylissä. Siirtyminen syövänkestävään perunakantaan kussakin kylässä tapahtuu kolmessa vuodessa. Useilla paikkakunnilla on tämä siirtyminen, kuten allaolevasta taulukosta näkyy, jo loppuun suoritettu.

Taulukko 58. *Siirtyminen syövänkestävään perunakantaan Suomen perunasyöpäalueilla.*

Table 58. *Transition to immune potato variety on wart disease areas in Finland.*

Siirtymisvuodet *Years of transition*	Kunnat ja kylät *Communities and villages*
1928—1930	U. L. Pyhäjärvi: Karkkila, Nyhkälä, Vattola Helsingin pitäjä: Pakinkylä. Oulunkylä: Oulunkylä. Riihimäki: Lasitehtaan kylä.
1929—1931	U. L. Pyhäjärvi: Järvenpää. Pusula: Hyrkkylä, Herrala, Hyönölä. Nummi: Järvenpää, Sierla, Tavola. Somerniemi: Härjänoja. Helsingin pitäjä: Puotinkylä, Tolkinkylä, Malmi. Bromarv: Riilahti.
1930—1932	Nummi: Leppäkorpi, Luttula. Bromarv: Basaböle. Nauvo: Pensar
1931—1933	Lohja: Kauppala Loppi: Salonkylä. Tammela: Liesjärvi.
1932—1934	Joutseno: Tiurunniemi Lappee: Parkkarila.

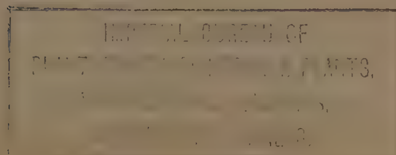
Mainituilla paikkakunnilla viljeltävien syövänkestävien perunoiden tulee toistaiseksi olla seuraavia laatuja:

1. Arran Comrade
2. Ceres
3. Great Scot
4. Juli
5. Kerr's Pink
6. Majestic
7. Pepo
8. Preussen.
9. Rosafolia
10. Witch Hill.

Kasvinsuojeluviranomaisten antamalla erikoisluvalla on saastuneiksi julistetuilla paikkakunnilla saatu viljellä muitakin kuin äskenlueteltuja perunalaatuja kun ne vaan ovat olleet syövänkestäviä. Miltei kaikki maamme perunasyöpäalueet on eristetty ympäristöstään aitauksilla ja kylvetty suojaviljan kera heinälle. Kirkkonummen perunasyöpäalue on tehty ympäristölleen vaarattomaksi käyttämällä voimakkaita kasvinsuojelumyrkkyjä.

Perunasyövän levinneisyyden selvittämiseksi Suomessa ovat Maatalouskoelaitoksen kasvitautiosaston virkailijat suorittaneet vuodesta 1925 alkaen lukuisia tarkastuksia sellaisissa seuduissa, joissa on otaksuttu perunasyövän voivan esiintyä. Tämä työ on tuottanut hyviä tuloksia senjälkeen kun Pusulan perunasyöpäkeskus saatiin selville.

Johtopäätöksenä perunasyövän esiintymisen syistä Suomessa voidaan edelläesitettyjen seikkojen perusteella sanoa, että taudin nykyisin tunnettuun levinneisyyteen maassamme eivät ole vaikuttaneet määräävästi sade- ja lämpötilasuhteet, luonnonvaraiset *Solanaceae*-kasvit, maan reaktio eikä linnut, vaan erilaiset, asutuksesta ja viljelystavasta johtuneet kulttuuritekijät.



VI. Perunasyövän leviäminen ulkomailla.

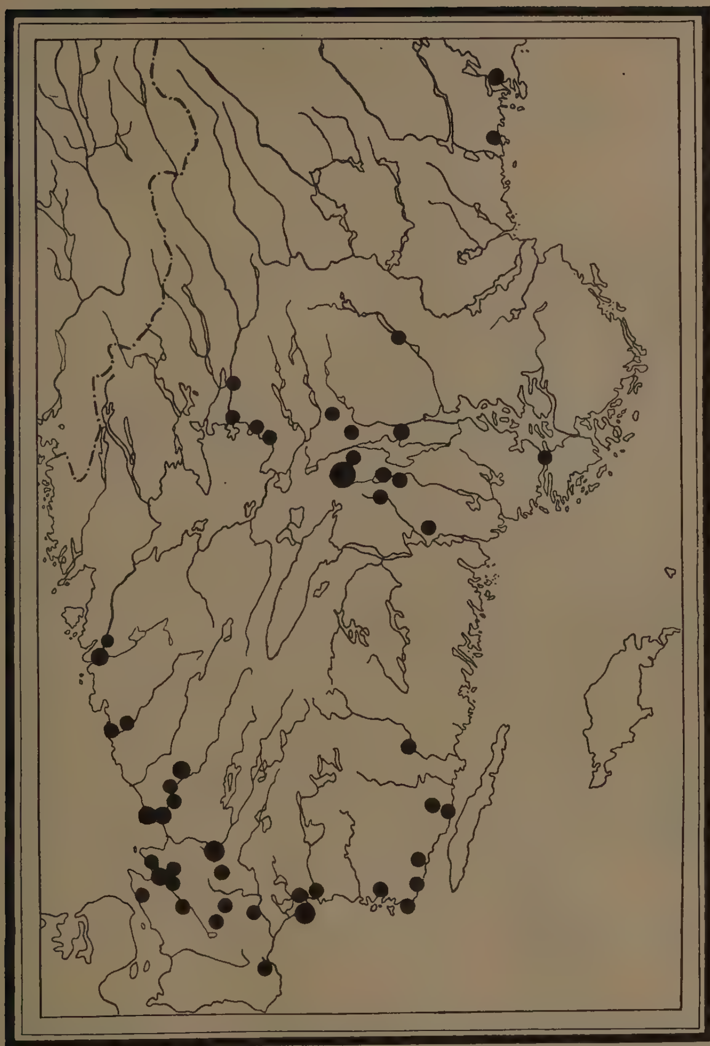
A. Europa.

1. *Ruotsi.*

Ruotsissa havaittiin perunasyövän esiintyminen ensikerran vuonna 1912 (Eriksson 1913 a, Hammarlund 1915, Henning 1921). Ensimmäinen löytö tehtiin Tukholman saaristosta, Ljusterön saaresta, jossa perunasyöpää esiintyi muutamien kymmenien neliömetrien alalla. Kohta tämän jälkeen löydettiin perunasyöpää myöskin Tingstadenin ja Brommersvikin tiloilta Södermanlannista.

Vuonna 1912 tehtyjen perunasyöpälöytöjen jälkeen kului 16 vuotta, jona aikana otaksuttiin perunasyövän esiintymisen Ruotsissa rajoittuneen edellämainittuihin alueisiin, kunnes vuonna 1928 tuli selville lukuisia perunasyöpäesiintymiä, joissa tauti jo pitkän ajan oli tehnyt tuhojaan maan kasvinsuojeluviranomaisten siitä tietämättä. Vuonna 1928 tavattiin perunasyöpää kaikkiaan 36 paikkakunnalta (Hintikka 1929) etelä- ja keski-Ruotsista sekä vuonna 1929 yhdeltä paikkakunnalta etelä-Ruotsista.

Perunasyöpäpaikkakunnat sijaitsevat etelä-Ruotsin rannikkoseuduissa, keski-Ruotsin järvialueella ja Pohjanlahden eteläosan rannikolla. Lämpötila on näissä seuduissa etelä- ja keski-Suomen oloja muistuttava. Heinäkuun keskilämpötila on (Hettner 1927, p. 93) perunasyövän saastuttamissa rannikkoseuduissa 15—16° C ja järvialueen perunasyöpäseuduissa 14° C. Sademäärä on eräillä etelä-Ruotsin perunasyöpäalueilla 75—100 sm vuodessa, itärannikolla 50—75 sm ja useilla keski-Ruotsin perunasyöpäalueilla alle 50 sm. Runsaimmin on perunasyöpää esiintynyt vähäsateisissa seuduissa, jopa huomattavan runsaasti sellaisilla paikkakunnilla, joissa vuotuinen sademäärä on alle 50 sm. Tämä seikka osoittaa, että perunasyöpä on levinnyt eri seuduissa riippumatta siitä millaiset seudun lämpö- ja sadesuhteet ovat olleet. Sensijaan voidaan havaita, että erilaiset kulttuuritekijät, ensi sijassa asutuksen laadusta johtuvat, ovat vaikuttaneet määräävästi perunasyövän leviämiseen Ruotsissa. Mukaanluettuna sekä vuonna 1912 että myöhemmin, vuoden 1930 loppuun saakka, löydetyt Ruotsin perunasyöpäalueet saadaan niistä seuraava taulukko (Eriksson 1913 a, Hintikka 1929, Lindforsin tekijälle 1931 antamat tiedot):



Kuva 6. Perunasyövän levinneisyys Ruotsissa v. 1930 loppuun mennessä. — Tekijän laatima LINDFORSin antamien tietojen mukaan.

Fig. 6. The extent of spread of wart disease of potatoes in Sweden by the end of 1930. — Drawn up by the author on information given by LINDFORS.

(Orig.)

Taulukko 59. *Perunasyövän leviämisalueet Ruotsissa vuoden 1930 loppuun mennessä.*

Table 59. *The spread of areas infected by wart disease in Sweden by the end of 1930.*

	Paikkakunnat *Localities*	Saastuneita viljelmiä *Infected farms*	Väentiheys km²:llä [1]) *Density of population per km²* [2])
1.	Tukholman saaristo, Ljusterö — *Archipelago of Stockholm, Ljusterö*	1	20—40
2.	Södermanland, Tingstaden	1	»
3.	» Brommersvik	1	»
4.	» Högsjö	3	»
5.	Gävleborg, Söderhamn	1	»
6.	» Hudiksvall	3	»
7.	Värmland, Deje	1	»
8.	» Ölme	1	»
9.	» Väse	1	»
10.	Västmanland, Arbogan kaupunki — *Västmanland, Arboga-town*	1	»
11.	Örebro, Brevens	2	»
12.	» Boskulla	1	»
13.	» Halsberg (kauppala ja pitäjä) — *Örebro, Halsberg (village and community)*	89	»
14.	Jönköping, Rydobruk	6	»
15.	Östergöland, Näkna	2	»
16.	Göteborgin ja Bohus'in lääni, Partille — *Administrative districts Göteborg and Bohus, Partille*	1	yli *over* 40
17.	Göteborgin kaupunki — *Göteborg-city*	8	»
18.	Halland, Halmstad	43	20—40
19.	» Fammarp	1	»
20.	» Johansfors	2	»
21.	» Skedala	1	»
22.	» Brännarp	1	»
23.	» Harplinge	8	»
24.	» Weddige	1	yli *over* 40
25.	» Värö	1	»
26.	Malmöhus, Allerum	3	»
27.	Kristianstad, Ängelholm	5	»
28.	» Össjö	6	»
29.	» Sösdala	1	»
30.	» Kivik	4	»
31.	» Hörvik	7	»
32.	Blekinge, Sölvesborg	5	»
33.	» Gammelstorp	4	»
34.	» Rödeby	5	»
35.	» Bredäng	1	»
36.	» Törnåkra	2	»
37.	Kalmar, Rockneby	2	20—40
38.	» Lillsjödal	1	»
39.	»	1	»
40.	Kronoberg, Markaryd	2	»
	Yhteensä — *In total*	230	—

[1]) HETTNERin (1927), p. 97 mukaan.

[2]) According to HETTNER (1927), p. 97.

Yllämainitut Ruotsin perunasyöpäpaikkakunnat jakautuvat väentiheytensä puolesta siis seuraavasti:

Taulukko 60. *Ruotsin perunasyöpäpaikkakuntien jakautuminen väentiheyden mukaan.*
Table 60. *Division of wart disease localities in Sweden according to density of population.*

Väentiheys km² kohden yli 40 / *Density of population over 40*	54 kpl.	eli	23.5 %	
» » 20—40	176 »	»	76.5 »	
» » 5—20	—		—	
» » 1— 5	—		—	
» » 8— 1	—		—	
Yhteensä — *In total*	230 kpl.	eli	100 %	

Kun ottaa huomioon, että väentiheys Ruotsissa on suurin juuri perunasyövän saastuttamissa etelä- ja länsirannikkoseuduissa sekä keski-Ruotsin teollisuusalueella, voidaan sanoa, että perunasyöpä on levinnyt Ruotsissa maan tiheimmin asuttuihin seutuihin. Etelä- ja keski-Ruotsin sisämaa-osien sekä pohjois-Ruotsin säilyminen perunasyövästä vapaina johtuu ilmeisesti niiden harvemmasta asutuksesta. Näissä seuduissa on maanviljelyksen harjoittaminen yleistä ja senvuoksi ei näihin seutuihin ole ollut tarpeellista tuottaa niin paljon perunoita ulkomailta tai vierailta paikkakunnilta kuin edellämainittuihin, perunasyövän tartuttamiin etelä- ja keski-Ruotsin seutuihin.

Thore Lindforsin tekijälle 1931 antamien tietojen mukaan oli perunasyövän tartuttama ala Ruotsissa v. 1930 lopussa n. 1 725 ha. Tähän on luettu paitsi varsinaista perunasyövän saastuttamaa pelto- tai puutarha-alaa, myöskin tartutettujen viljelmien koko pinta-alat. Perunasyövän tartuttamat tilat jakautuvat suuruutensa mukaan seuraavasti:

100—300 ha	5 tilaa
10—100 »	16 »
1— 10 »	16 »

Lisäksi on suuri joukko taudin tartuttamia palstaviljelmiä Halmstadin kaupungin ympäristössä, josta puolet on julistettu perunasyövän saastuttamaksi.

Perunasyöpä on siis levinnyt Ruotsissa pääasiallisesti pikkutiloille, kaupunkien ympäristöihin sekä maaseudun tehdasyhdyskun-

tiin ja vain vähän varsinaisiin suurempiin maatalousviljelmiin. Vuonna 1930 on löydetty (LINDFORSin 1931 antamien tietojen mukaan) jälleen uusia perunasyöpätapauksia asutuskeskusten läheisistä siirtolapuutarhoista.

Perunasyövän leviämiskulku Ruotsissa on toistaiseksi selvittämättä. Kuitenkin on esitetty otaksumia, jotka viittaavat siihen, että tauti on levinnyt Ruotsissakin pääasiallisesti myyntiperunoiden mukana. Vuonna 1912 Tukholman lähistöstä selvillesaatujen perunasyöpäalueiden (Tingstaden) otaksutaan (HAMMARLUND 1915) saaneen tartunnan Saksasta v. 1911 tai 1912 tuotettujen perunoiden mukana. Ljusteröhön ja Brommersvikiin levisi perunasyöpä Tingstadenista myytyjen perunain mukana. Vuonna 1928 Ruotsissa havaittujen lukuisten perunasyöpäalueiden alkuperästä ei ole saatu selvyyttä. Ainakin osan tartuntaa (Hallsberg) on todettu tulleen jo ennen maailmansotaa (LINDFORS 1928 a, b ja c). Eräisiin seutuihin on perunasyöpä mahdollisesti saapunut (LINDFORS 1929 b) Mecklenburgista tuotettujen perunain mukana maailmansodan jälkeen, yhdessä erään toisen perunantuhoojan, perunanematodin *(Heterodera rostochiensis)* kanssa.

Tarkastettaessa perunasyövän nykyisin tunnettua levinneisyyttä Ruotsissa, havaitaan kolme toisistaan verraten etäällä olevaa leviämispiiriä, etelä-Ruotsin rannikkoseudut, keski-Ruotsin järvialueen teollisuusseudut ja Pohjanlahden eteläisin rannikko. HINTIKKA (1929) mainitsee, että perunasyövän esiintyminen nimenomaan rannikkoseuduissa viittaisi (LINDFORSin ja JØRSTADin lausuntojen mukaan) ornitofiiliseen, erittäinkin varisten välityksellä tapahtuneeseen leviämiseen. Tämä ei kuitenkaan ole uskottavaa, vaan lienee perunasyöpä levinnyt rannikkoseuduissa, samoinkuin sisämaassakin, pääasiassa myyntiperunain mukana. LINDFORS (1929 b) mainitseekin, että viimeksimainitunlaisia tapauksia on Ruotsin perunasyöpäalueilla todettu, samoinkuin on todettu perunasyöpätartunnan kulkeutuneen tilalta toiselle työkalujen mukana. Niinikään hän otaksuu (1931 tekijälle antamien tietojen mukaan), että maassa on vuoden 1930 uusista esiintymisistä päättäen vielä toistaiseksi tuntemattomia tartuntakeskuksia.

Perunasyövän torjunta Ruotsissa on vaikuttanut estävästi taudin leviämiseen. Maan ensimmäinen tunnettu perunasyöpäalue (Ljusterö) kylvettiin v. 1913 heinälle (LINDFORS 1929 b) ja on saanut olla sellaisenaan toistaiseksi. Toiset v. 1912 tavatuista perunaperunasyöpäalueista (Tingstaden ja Brommersvik) desinfisoitiin keväällä 1913 petroleumilla ja 1 % formaliiniliuoksella (10 litraa m^2 kohti). Vuonna 1914 järjestettiin Brommersvikissa tarkistuskoe

(3 aarin suuruista koealaa 1 ha laajuiselle perunasyöpäalueelle), josta saatiin terve perunasato. Muu osa Brommersvikin perunasyöpäaluetta sekä Tingstadenin alue kylvettiin v. 1913 kauran kera heinälle. Myöhemmin ei ole todettu perunasyövän levinneen v. 1912 tavatuista perunasyöpäalueista muualle.

Vuonna 1928 ja senjälkeen tavatut perunasyöpäalueet on lainsäädännöllä [1]) julistettu perunasyövän saastuttamiksi ja on niillä pakko viljellä syövänkestäviä perunalaatuja sekä tarkoin seurata määrättyjä varovaisuustoimenpiteitä. Perunasyövän maahantulon estämiseksi on Ruotsissa laadittu laki 22. 10. 1921. Sen mukaan tulee maahantuotettavien perunoiden olla vapaita perunasyövästä eikä terveystodistus saa olla 30 päivää vanhempi. Kuninkaallisen Majesteetin Käskykirjeellä (4. 11. 1921) on Ruotsiin perustettu 10-jäseninen Valtion Perunantarkastuslaitos, joka huolehtii maahantuotettavien ja maastavietävien perunoiden tarkastuksesta. Edellämainittuja perunansuojelulakeja on myöhemmin täydennetty uusilla säädöksillä vuosina 1921 ja 1927 sekä lisäksi annettu määräyksiä (2. 3. 1928 ja kesäk. 1929) perunasyövän leviämisen estämiseksi oman maan alueella.

2. *Norja.*

Norjassa havaittiin perunasyöpää ensikerran v. 1914 Kristiansandin kaupungin lähistöstä, kunnallisista viljelyspalstoista (JØRSTAD 1922—1924). Seuraavana vuonna todettiin (SCHØYEN 1915) perunasyövän esiintyminen myös Oslon luota, jossa tautia oli Magnum bonum-perunoissa. Vuonna 1916 havaittiin perunasyöpää Oddernesista ja Venneslasta Kristiansandin lähistöstä ja seuraavana vuonna samoilta paikkakunnilta sekä lisäksi Flekkerøy`stä ja Ivelandista, jotka sijaitsevat Ottra ja Aust-Agder-jokien varrella, lähes 50 km päässä Kristiansandista. Vuonna 1918 tavattiin perunasyöpää kahdesta viljelmästä Lundissa. Seuraavana vuonna ei todettu uusia perunasyöpäesiintymiä, mutta v. 1920 tavattiin useita uusia perunasyövän tartuttamia viljelmiä Oddernesissä, Lundissa, Øvrebøssa, Byglandissa ja Wassendenissa. Vuonna 1921 löytyi jälleen lukuisia uusia perunasyövän saastuttamia perunamaita Kristiansandin ympäristöseuduista (Odderoen, Dalene, Glittre, Lund, Randøsund, Øvrebø, Greipstad, Fjotland). Vuonna 1922 löydettiin (JØRSTAD 1922—1924 ja 1929) uusi perunasyöpäkeskus Bergenin kaupungin lähistöstä

---

[1]) Ruotsin, samoinkuin muidenkin maiden perunansuojelulainsäädäntöä selostettaessa on käytetty, milloin ei ole viitattu erikoiskirjallisuuteen, sarjassa Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen (vv. 1925—1931) esitettyjä tietoja.

(Vaksdal, Vestland), josta myöhempinä vuosina on löydetty lisää perunasyöpää.

Trondheimin kaupungin luona sijaitsevat perunasyöpäalueet löydettiin v. 1926 (JØRSTAD 1929), jolloin tavattiin arviolta 6—7 vuoden vanhoja perunasyöpäesiintymiä parista paikasta kaupungin lähettyviltä.

Vuonna 1926 löydettiin (JØRSTAD 1929) Oslon ympäristöseuduista useita uusia perunasyövän saastuttamia viljelmiä. Telemarkin erillinen perunasyöpäesiintymä (Drangedal) löydettiin vuonna 1928.

Vuoden 1930 loppuun mennessä on perunasyöpää tavattu Norjassa valtionmykologi I. JØRSTADin tekijälle antamien tietojen mukaan seuraavista seuduista:

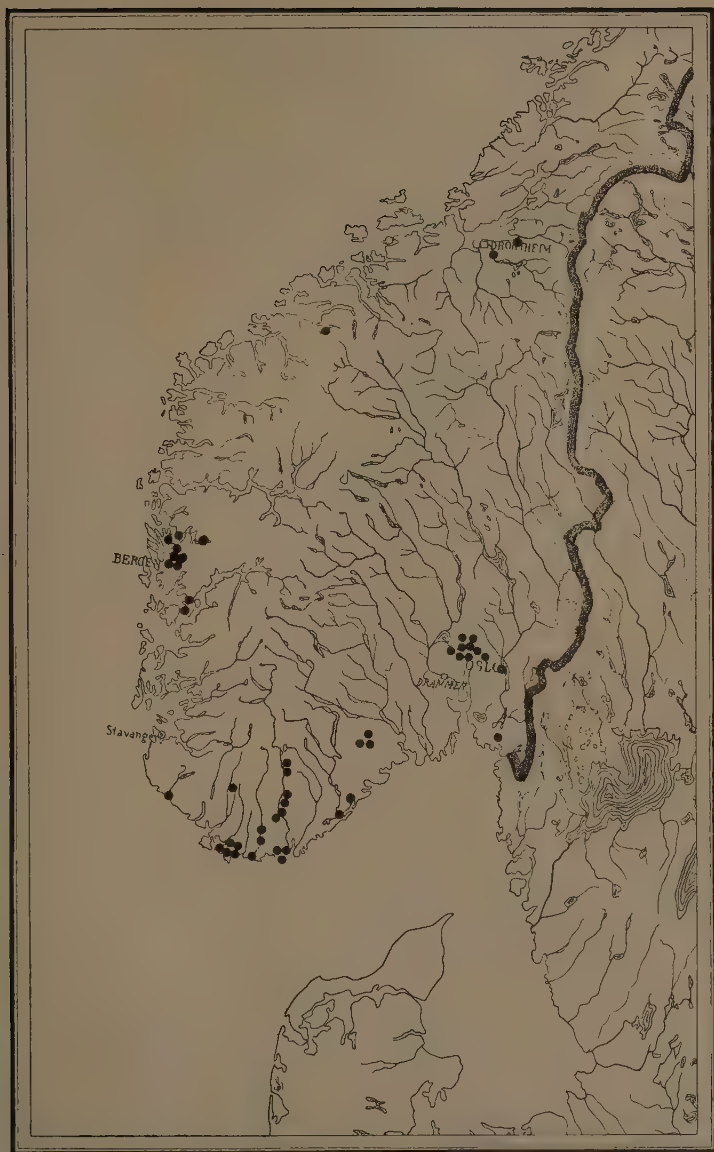
I. Østfold fylke.
1. Hafslund (Skjeberg)

II. Akershus fylke.
2. Bjerkele (Vestby)
3. Ås-alue (Ås)
4. Holstad (Ås)
5. Økern-alue (Aker)
6. Korsvold (Aker)
7. Brekken tila (Aker)
8. Ullern (Østre Baerum-alue)
9. Svarverud-alue (Baerum)

III. Oslo.
10. Siirtolapuutarhat
11. Oslo Sporveisselskabs raveparceller (Torshov)

IV. Telemark fylke.
12. Nås-alue (Drangedal)
13. Skartveit-alue (Drangedal)
14. Rui-alue (Tørdal, Drangedal)

V. Aust-Agder fylke.
15. Tverdalsøen (Flosta)
16. Arendal-alue (Arendalin kylä)
17. Otterstøl (Iveland)
18. Evje-alue (Evje)
19. Flatebygd-alue (Evje)
20. Bydlandsfjord-alue (Evje, Hornnäs ja Bygland)
21. Landeskog-alue (Bygland)



Kuva 7. Perunasyövän tartuttamat paikkakunnat Norjassa v. 1930 loppuun mennessä. — Tekijän laatima JØRSTADin antamien tietojen mukaan.

Fig. 7. Localities in Norway infected with wart disease of potatoes by the end of 1930.— Drawn up by author on information supplied by JØRSTAD.

(Orig.)

VI. Vest-Agder fylke.

22. Kristiansand-alue (Kristiansandin kylä, Oddernes. Vennesla, Øvrebø ja Greipstad)
23. Gjervoldstad (Greipstad)
24. Utsogn (Greipstad)
25. Rosenlund ja Kjellevik (Randesund)
26. Reiersdal (Øvrebø), Histøl (Haegeland)
27. Mandal-alue (Mandalin kylä, Halse ja Harkmark)
28. Bredland-alue (Øyslebø)
29. Spangereid-alue (Spangereid)
30. Nenningsland-alue (Lyngdal)
31. Oftedal-alue (Lyngdal)
32. Helle-alue (Spind)
33. Viga-alue (Spind)
34. Narvestad (Fjotland)

VII. Rogaland fylke.

35. Egersund-alue (Egersund)

VIII. Hordaland-fylke.

36. Opdal-alue (Tysnes)
37. Malkenes-alue (Tysnes)
38. Bergen-Birkeland-alue (Bergen ja Fana)
39. Haukeland-Espeland-alue (Haus)
40. Vimmelvik (Haus)
41. Tysse-Fotland-alue (Hosanger)
42. Bjørsvik-alue (Hosanger)
43. Vaksdal-alue (Bruvik)
44. Eide-alue (Bruvik)
45. Nese-alue (Modalen)

IX. Møre fylke.

46. Kvamsøy-alue (Sande)

X. Sør-Trøndelag fylke.

47. Sorgenfri-alue (Strinda)
48. Hommelvik-alue (Malvik).

Luetellut numeroidut perunasyöpäpaikkakunnat ovat alueita. joista on löydetty perunasyöpää yhdestä tai useammasta paikasta.

Perunasyöpä on levinnyt siis Norjassa maan etelä- ja keskiosaan. Näiden seutujen ilmasto on merellinen, talvet ovat leutoja, kesät viileitä. Heinäkuun keskilämpötila on Oslossa (Hettner 1927, p. 93) 16.5° C ja Bergenissä 14.4° C. Vuotuinen sademäärä on (Hettner 1927, p. 94) Norjan perunasyöpäalueilla, lukuunottamatta Oslon

(50—75 sm) ja Trondheimin (75—100 sm) seutujen perunasyöpäalueita, varsin runsas (etelärannikolla 100—150 sm ja Bergenin ympäristöllä yli 150 sm).

Norjan perunasyöpäalueet ovat (JØRSTADin tekijälle 1931 antamien tietojen mukaan), miltei yksinomaan pienialaisia työväen y.m. viljelmiä. Ainoastaan 2—3 aluetta kuuluu suurempiin maatalousviljelmiin ja oli perunasyöpätartunta näissä ollut vähäinen. Seuraavasta (HETTNERin 1927, p. 97 mukaan laaditusta) väentiheystaulukosta käy selville, kuinka tiheästi asutuissa seuduissa Norjan perunasyöpäpaikkakunnat sijaitsevat.

Taulukko 61. *Norjan perunasyöpäpaikkakuntien jakautuminen väentiheyden mukaan.*

Table 61. *Division of wart disease districts in Norway according to the density of population.*

Väentiheys km² kohden *Density of population per km²*	Paikkakuntia *Localities* kpl.	%
Yli — *Over*	3	6.3
20—40	35	72.9
5—20	8	16.6
1— 5	2	4.2
0— 1	—	—
Yhteensä — *In total*	48	100

Kun ottaa huomioon, että koko pohjois-Norja ja suuret osat maan keski- ja eteläosaa ovat harvaan asuttuja (väentiheys 1—5 tai 0—1), niin voidaan sanoa, että perunasyöpä on tähän asti levinnyt ainoastaan maan tiheimmin asutuissa seuduissa. Perunasyövän otaksutaan (SCHØYEN 1915, JØRSTAD 1929) tulleen Norjaan eri aikoina ulkomailta tuotettujen perunain mukana. Kristiansandin perunasyöpäkeskukseen otaksuu JØRSTAD (1929) taudin tulleen n. vuonna 1912 ja Bergenin sekä Trondheimin seuduille n. vuonna 1919, luultavasti Saksasta. Oslon seutuun on perunasyöpä mahdollisesti saapunut (JØRSTAD 1929) perunalähetysten mukana Keski-Europasta tai Ruotsin läheisiltä perunasyöpäseuduilta.

HENNINGin (1921) mukaan on Norja saanut perunasyöpätartuntaa myöskin Hollannista. Eräs Arendalin maanviljelijä oli nimittäin tilannut v. 1910 tai 1911 perunoita Hollannista ja huomannut niitä viljellessään, että perunoissa esiintyy jotakin hänelle tuntematonta

kasvitautia. Vasta vuonna 1917 selvisi, että kysymyksessäoleva tauti oli perunasyöpää.

Perunasyövän leviäminen Norjassa on tapahtunut (JØRSTAD 1929) pääasiallisesti istutusperunain mukana. JØRSTAD (1929) otaksuu, että linnut, etenkin varikset, olisivat levittäneet perunasyöpää Farsundissa toisistaan erillään oleviin viljelmiin.

Sama tutkija lausuu tekijälle 1931 lähettämässään kirjelmässä, että Norjassa on lukuisia perunasyöpäesiintymiä, joiden alkuperää hänen käsityksensä mukaan on ollut mahdotonta selvittää. Perunasyövän voimaperäinen torjuntatyö Norjassa on vaikuttanut tyrehdyttävästi taudin leviämiseen. Vuoteen 1919 saakka ei perunasyöpäalueilla ollut lupa viljellä perunaa. Vuodesta 1919 alkaen on perunasyövän saastuttamissa maissa ollut lupa viljellä ainoastaan valtion hankkimia syövänkestäviä perunalaatuja. Vuosittain on uusien perunasyöpäalojen etsimiseen uhrattu paljon vaivaa ja varoja. Niinpä v. 1921 oli palkattu 126 ja v. 1926 yhteensä 145 perunamaiden tarkastajaa, jotka etsivät uusia perunasyöpäalueita maan eri osista. Ulkomailta tulevan perunasyöpätartunnan estämiseksi on Norjassa annettu Kuninkaallinen Plakaatti (20. 5. 1921) sekä lukuisia asetuksia (9. 8. 1921, 31. 4. 1924, 21. 8. 1925, 23. 12. 1927).

3. *Tanska.*

Tanskassa tavattiin ensi kerran perunasyöpää (GRAM-ROSTRUP 1924—1925) syksyllä 1923 kahdelta paikkakunnalta (Hammel ja Varde) Juutinmaalta. Seuraavana vuonna toimeenpantiin perunamaiden tarkastuksia lähiseuduissa, jolloin tautia tavattiin (Tanskan Maatalousministeriön tiedonannon 20. 11. 1924 mukaan) 24 viljelmästä kuuden piirikunnan (Amt) (Aarhus, Ribe, Velje, Haderlev, Tonder, Sonderborg) alueelta. Vuonna 1925 tavattiin perunasyöpää (GRAM-THOMSEN 1927) kuudesta puutarhasta Schlesvigissä ja v. 1926 (GRAM-JORGENSEN-ROSTRUP 1927—1928) kahdesta seudusta (Ballum ja Døstrup) Etelä-Jyllannista.

Syksyllä 1927 todettiin perunasyövän esiintyminen (GRAM-JORGENSEN-ROSTRUP 1927—1928) kahdessa uudessa seudussa Riben lähistössä. Vuonna 1928 löydettiin lukuisia uusia perunasyövän saastuttamia paikkakuntia. Kaikkiaan oli Tanskassa vuoden 1928 lopussa perunasyöpää (NIELSEN 1929) 47 paikkakunnalla (Sogne, Kommuner, Byer). Näistä on 40 paikkakuntaa etelä-, 2 lounais- ja 2 pohjois-Jyllannissa sekä 1 Lollandin saarella. Sitäpaitsi tavattiin v. 1928 perunasyöpää Tanskan hallintoon kuuluvilta Färsaarilta.[1]) Kaik-

[1]) Plantesygdomme i Danmark 1929. Kööpenhamina 1930.

kiaan oli Tanskassa v. 1928 lopussa NIELSENin (1929) mukaan n. 6 000 perunasyövän tartuttamaa viljelmää. Vuonna 1929 on perunasyöpää löydetty jälleen uusista seuduista (Gl. Estrup, Esbjerg, Nykøbing) etelä-Jyllannista.

Perunasyöpää on siis tavattu Tanskassa eri osista maata, runsaimmin Saksaan rajoittuvasta Etelä-Jyllannista. Vuotuinen sademäärä on (HETTNER 1927, p. 94) Jyllannin niemimaalla sekä läheisillä saarilla 50—75 sm ja heinäkuun keskilämpötila 14—18° C. Färsaarten ilmasto on (HETTNER 1927, p. 62) tyypillistä meri-ilmastoa (heinäkuun keskilämpö 10.8, tammikuun 3.3° C ja vuotuinen sademäärä 60 sm). Vaikkakin kasvukausi on Färsaarilla sangen viileä (heinäkuun keskilämpö alhaisempi kuin Suomen Lapissa, Petsamon merenrannikkoa lukuunottamatta) on perunasyöpä kuitenkin menestynyt sikäläisissäkin oloissa.

Edellä on mainittu, että Tanskassa on löydetty jo n. 6 000 perunasyövän tartuttamaa viljelmää. Näin suuri viljelmien lukumäärä viittaa siihen, että saastuneet perunamaat ovat alaltaan pieniä. Prof. C. FERDINANDSENin tekijälle antamien tietojen mukaan ovatkin kaikki vuoden 1930 loppuun mennessä Tanskasta löydetyt perunasyöpäesiintymät palstaviljelmiä tai puutarhoja. Varsinaisille maatalousviljelmille ei perunasyöpä ole toistaiseksi lainkaan levinnyt.

Tanska on yleensäkin verraten tiheästi asuttua. HETTNERin (1927, p. 97) väentiheyskartan mukaan ovat Jyllannin niemimaan itäeteläosa sekä Tanskan saaret tiheimmin asuttuja (yli 40 asukasta km² kohden). Jyllannin niemimaan länsi- ja pohjoisosassa on väentiheys 20—40 sekä osassa niemimaan keskiosia 5—20. Viimeksimainittua harvempaa asutusta ei Tanskassa ole lainkaan. Kaikki Tanskan perunasyöpäalueet sijaitsevat seuduissa, joissa väentiheys on yli 40 tai ainakin 20—40.

Se seikka, että ensimmäiset perunasyöpäesiintymät ja lukuisimmat myöhemmin todetut alueet on tavattu Tanskan eteläosasta, Saksan rajan läheisyydestä, viittaa siihen, että perunasyöpä on kulkeutunut maahan Saksasta tuotettujen perunain mukana. Eräitä tällaisia tapauksia on voitukin todeta. Esimerkiksi Markbrugiin saapui perunasyöpä Saksasta v. 1928 keväällä tuotettujen Deodaraperunain mukana [1]) ja Vardeen (NIELSEN 1929) eräästä saksalaisesta puutarhasta tuotetussa perunaerässä. NIELSEN (1929) otaksuu perunasyövän tulleen Padborgin raja-aseman luo Frøsleviin maailmansodan aikana ulkomailta tuotettujen istutusperunoiden mukana.

---

[1]) Plantesygdomme i Danmark 1929. Kööpenhamina 1930.

Voimaperäinen perunasyövän torjunta on vaikuttanut estävästi taudin leviämiseen Etelä-Jyllannista Tanskan muihin osiin, ensikädessä saariston asutuskeskuksien ympäristöihin. Torjuntatyö on pohjautunut lainsäädäntöön, jolla vuodesta 1922 alkaen on tahdottu estää perunasyövän maahankulkeutumista sekä leviämistä oman maan alueella. Tärkeimmät perunansuojelua koskevat lait ja asetukset on annettu 30. 9. 1922, 20. 10. 1924, 5. 11. 1925, 10. 11. 1926, 21. 6. 1927, 25. 11. 1927, 16. 11. 1928, 10. 12. 1929 ja 1. 12. 1930.

4. *Isobritannia ja Irlanti.*

Useiden tietojen mukaan on perunasyöpä esiintynyt Englannissa varhaisemmin kuin muissa Europan maissa. TAYLOR (1920) kertoo, että useat englantilaiset puutarhurit Lancashiren ja Cheshiren maakunnissa olivat tavanneet viljelmissään jo 1860-luvulla perunataudin, joka heidän myöhempien lausuntojensa mukaan oli perunasyöpää. Vuonna 1876 sitä ilmoitetaan havaitun (TAYLOR 1920) myöskin Haddingtonissa, Etelä-Skotlannissa ja v. 1878 Uppwellissa Wisbechin luona. Erikoisen merkityksellinen on se TAYLORin (1920) ja PERTHYBRIDGEn tekijälle 1931 antama tieto, että tunnettu perunanjalostaja ARTHUR SUTTON olisi tavannut perunasyöpää v. 1898 Birkenheadissa (River Mersey-joen varrella, vastapäätä Liverpoolia). SUTTON on nimittäin Magnum bonum-perunalaadun jalostaja, ja, kuten aikaisemmin on esitetty, perunasyöpä saapui tekijän saamien tietojen mukaan Englannista Suomeen v. 1893 tuotettujen Magnum bonumperunoitten mukana. Tämä seikka varmentaa TAYLORin antamien tietojen todenperäisyyttä perunasyövän esiintymisestä Englannissa 1800-luvulla.

Vuonna 1902 totesivat (RIEHM 1909) englantilaiset kasvipatologit M. C. POTTER ja W. CARRUTHERS perunasyövän esiintymisen jo mainituissa Cheshiren ja Lancashiren kreivikunnissa sekä lisäksi Dolgellyssä, pohjois-Walesissa. Tämän jälkeen on vuosittain tavattu uusia perunasyöpäalueita eri osista Englantia, runsaimmin maan länsiosista. Vuonna 1919, 1. 11. mennessä, oli Englannin Maatalousministeriölle (Ministry of Agriculture and Fisheries) ilmoitettu 22 222 perunasyöpäesiintymistä Englannin eri seuduista.

Vuonna 1924 oli Maatalousministeriön toimesta julistettu perunasyövän tartuttamiksi koko Wales sekä osittain tai kokonaan seuraavat kreivikunnat:

Berkshire	Derbyshire
Cheshire	Kent



Kuva 8. Perunasyövän levinneisyys Suurbritanniassa ja Irlannissa v. 1923. — Tekijän laatima VOLKART-NEUWEILERin (1923) mukaan.
Fig. 8. The extent of the spread of wart disease of potatoes in Great Britain and Ireland in 1923. — Drawn up by author on VOLKART-NEUWEILER *(1923).*

Lancaster	Staffordshire
Leicester	Surrey
Monmouth	Warwick
Nottingham	Worcester
Salop	Westmorland

Vuoden 1924 jälkeen on vuosittain tavattu lisää perunasyöpäalueita Englannin ja Walesin eri osista. Esim. v. 1925—1927 oli tautia tavattu [1]) seuraavasti:

1925	yhteensä	12	uudesta	kunnasta.
1926	»	12	»	»
1927	»	24	»	»

PERTHYBRIDGEn tekijälle 1931 antamien tietojen mukaan on perunasyöpää tavattu nykyisin jokaisen kreivikunnan (kauntin) alueelta Englannissa ja Walesissa. Runsaammin esiintyy tautia vain määrätyissä seuduissa keski-Englannissa.

S k o t l a n n i s t a ilmoitetaan (TAYLOR 1920) perunasyöpä todetuksi ensikerran v. 1908 Englannin rajalta (Dumfrieshire ja Roxburgshire), mutta kun tautia tavattiin silloin lukuisista eri seuduista sekä jo sangen tuhoisaksi kehittyneenä, on selvää, että perunasyöpää oli siellä jo aikaisemminkin esiintynyt. Tautia esiintyy Skotlannissa ainoastaan maan keski- ja eteläosassa. Pohjoisimmat löydöt vuoteen 1923 mennessä on tehty (VOLKART-NEUWEILER 1923) Kinrossin ja Perthin kreivikunnista (56° 30′ pohj. lev.).

I r l a n n i s s a, josta perunasyöpä niinikään ilmoitetaan todetuksi v. 1908 (GOUGH 1919, TAYLOR 1920), esiintyy tautia ainoastaan saaren koillisosassa. Sitä on tavattu Maatalousministeriön tiedonannon [2]) mukaan v. 1928 mennessä Pohjois-Irlannin (Northern Ireland) alueelta Downin kreivikunnasta sekä Irlannin vapaavaltiosta Louthin ja Co. Donegolin kreivikunnista.

Brittein saarilla vallitsee saarten aseman vuoksi lauhkea meri-ilmasto. Tammikuun keskilämpö on (HETTNER 1927, p. 70) Iso-Britannian länsirannikolla 5—6° C, itärannikolla vain 3—4° C. Heinäkuussa on Brittein saarilla, lukuunottamatta osaa Etelä-Englantia, jossa heinäkuun keskilämpö on 18° C, yhtä viileätä kuin Suomessa. Pohjois-Englannin ja Irlannin perunasyöpäseuduissa on heinäkuun keskilämpö n. 15° C eli siis samanlainen kuin Keski-Suomessa. Skotlannin perunasyöpäalueet sijaitsevat seuduissa, joissa heinäkuun keskilämpö on n. 14° C. Näitä seutuja vastaa lämpötilansa puolesta Pohjois-Pohjanmaan, Länsipohjan ja Kainuun seudut Suomessa. Pohjois-Skotlannissa on heinäkuu yhtä viileä kuin Perä-Pohjolassa (13° C). Vaikkakin siis kasvukauden aikana Isobritanniassa ja Irlannissa vallitsee verrattain viileä sää, on perunasyöpä siellä viihtynyt erinomaisen hyvin ja levinnyt lukuisiin eri seutuihin.

[1]) Fungus and Allied Diseases of Crops 1925, 1926 and 1927 (Min. of Agric. and Fisheries, Misc. Publ. No. 70). Lontoo 1929.

[2]) Ministry of Agriculture and Fisheries. Wart Disease of Potatoes, Leaflet No. 105. Lontoo 1928.

Sateet ovat Isobritanniassa ja Irlannissa jakautuneet tasaisesti eri kuukausille ympäri vuoden. HETTNERin (1927, p. 70) mukaan on vuotuinen sademäärä Irlannin perunasyöpäseuduissa alle 65 sm, Skotlannin perunasyöpäpaikkakunnat ovat jakautuneet sadealueille, joista vähäsateisimmissa on vuotuinen sademäärä alle 65 sm ja runsassateisimmissa yli 190 sm. Englannin itäosa on vähäsateisempaa (alle 65 sm vuodessa) kuin keskiosa (75—100 sm) ja itärannikko (100—190 sm ja paikoitellen ylikin 190 sm vuodessa). Sadesuhteet ovat siis kaikkialla Iso-Britanniassa ja Irlannissa perunasyövän kehitykselle riittävät. Se seikka, että runsassateisempi länsi-Englanti on paikotellen pahemmin perunasyövän vaivaama kuin maan itäosat, ei kuitenkaan merkitse sitä, että saderunsaus olisi määräävästi vaikuttanut perunasyövän leviämiseen Englannissa, vaan johtuu tämä seikka, kuten myöhemmin esitetään, muista syistä. Jos saderunsaus olisi ollut määräävänä tekijänä perunasyövän leviämiselle, olisivat Skotlannin länsiosat, joissa saderunsaus on erinomaisen suuri (HETTNERin 1927, p. 70 mukaan yli 190 sm) pahimmin saastuneita. Näistä seuduista ei kuitenkaan tunneta lainkaan (VOLKART-NEUWEILER 1923) perunasyövän esiintymistä. Irlannissa esiintyy perunasyöpä niinikään saaren kaikkein vähäsateisimmissa seuduissa (vuotuinen sademäärä 65—75 sm) eikä lainkaan (Volkart-NEUWEILER 1923) saaren länsi- ja keskiosissa, joissa vuotuinen sademäärä on runsaampi (HETTNERin 1927, p. 70 mukaan Irlannin itäosassa 75—100 sm, länsi- ja eteläosassa 100—190 sm).

Ilmastollisten tekijöiden, lämpötilan ja sadesuhteiden, ei siis voida katsoa määränneen perunasyövän nykyisin tunnettua levinneisyyttä Iso-Britanniassa ja Irlannissa, vaan ovat siihen ratkaisevasti vaikuttaneet muut tekijät. Seuraavassa tullaan osoittamaan, että näissäkin seuduissa ovat asutussuhteista johtuvat seikat vaikuttaneet ratkaisevasti perunasyövän levinneisyyteen.

Englanti on yleisesti taajaan asuttua, mutta asutus ei ole kuitenkaan tasaisesti jakautunut maan eri osiin. HETTNERin (1927, p. 75) väentiheyskartan sekä LEIVISKÄn (1930, p. 427) mukaan ovat Lancashiren, Cheshiren, Derbyn ja Staffordin kreivikunnat sekä niiden ympäristöt, Walesin kivihiilialue sekä Skottlannin alankomaa, siis ne seudut, joissa perunasyöpä on ollut kauimmin tunnettu ja enimmän levinnyt, tiheimmin asuttuja (väentiheys suurkaupunkeja lukuunottamatta yli 150, paikotellen jopa 700—800). Näissä seuduissa on lukuisia kaupunkeja, joiden asukasluku nousee yli 100 000, ja joiden ympäristöissä perunasyöpä on ollut yleinen. Muita erittäin tiheästi asuttuja seutuja Englannissa ovat Lontoon, Newcastlen ja Bristolin



Kuva 9. Suurbritannian ja Irlannin maatalous- ja teollisuusalueiden jakautuminen.
Fig. 9. Division of agricultural and industrial districts in Great Britain and Ireland.

1. Viljanviljelyksessä — *Under corn cultivation* 20—40 % pinta-alasta — *of the area.*
2. » — » » » yli — *over* 40 % » ».
3. Kivihiili- ja rautakaivosseutuja. — *Coal and iron mine districts.*
4. Vuorityöseutuja. — *Quarrying districts.*

Laadittu HETTNERin (1923, p. 77) teoksen mukaan. — *Compiled on* HETTNER's *work (1923, p. 77).*

kaupunkien ympäristöt, joissa kaikissa perunasyöpä on tuhoisana esiintynyt. Englannin itärannikko Lontoon pohjoispuolella sekä osa etelä-Englantia on edellisiin verraten harvemmin asuttua (50—100 asukasta km² kohden). Siellä harjoitetaankin enemmän varsinaista maanviljelystä kuin Englannin muissa osissa (LEIVISKÄ 1930 y. m.) ja senvuoksi ei perunasyöpä ole siellä esiintynyt yhtä yleisenä ja tuhoisana kuin äskenmainituissa, erittäin tiheästi asutuissa seuduissa. Walesin harvaan asutut (väentiheys 1—25) vuoristot ovat niinikään kärsineet perunasyövästä vähemmän kuin Walesin kivihiilialue sekä läheiset keski-Englannin teollisuusseudut.

Yllämainitut Englannin asutusseudut, joissa perunasyöpä on saavuttanut suurimman levinneisyytensä, ovat yleisesti tunnettuja teollisuus- ja kauppakeskuksia. Siellä on (LIEBERS 1926, HETTNER 1927, LEIVISKÄ 1930 y. m.) lukuisia kivihiili- ja rautamalmikaivoksia. Liverpoolin ja Manchesterin seuduilla harjoitetaan runsaasti kutomateollisuutta (puuvilla- ja villateollisuutta). Maan keski- ja pohjois-osissa on useita metalliteollisuuskeskuksia, joiden ympäristöt ovat perunasyövän vaikeasti saastuttamia.

TAYLOR (1920) selittää länsi-Englannin teollisuusseutujen yleisen ja nopean saastumisen johtuvan osaksi siitä, että näihin asutuskeskuksiin on tuotettu runsaasti siemenperunoita Skotlannin perunasyöpäalueilta meritse ja ainoastaan vähän maitse itä-Englantiin, joka on senkin vuoksi säästynyt paremmin perunasyövän tuhoilta.

Skotlannissa on tavattu suurin osa perunasyöpäalueita keski-Skotlannin alankoseudusta, joka on maan tiheimmin asuttua. Väentiheys on näissä kivihiilikaivos-, metalli- y. m. teollisuusseuduissa (HETTNER 1927, p. 75) 100—150 ja yli 150 ja suurkaupunkeja on alueella useita (mm. Glasgow 1 030 000, Edinburg 420 000 asukasta). Suurin osa etelä-Skotlantia ja koko pohjois-Skotlanti ovat harvemmin asuttuja (laajoilla aloilla vain 1—25 asukasta km² kohden) eikä niissä olekaan perunasyöpä sanottavasti esiintynyt (TAYLOR 1920, VOLKART-NEUWEILER 1923).

Myöskin Irlannin perunasyöpäpaikkakunnat sijaitsevat maan tiheimmin asutuissa seuduissa (väentiheys HETTNERin 1923, p. 76 mukaan ainakin 75—100). Perunasyöpätartunta lienee tullut Irlantiin Englannista tai Skotlannista tuotettujen perunain mukana. Se seikka, että Irlanti on (VOLKART-NEUWEILER 1923) vain vähäisessä määrin perunasyövän vaivaama, johtuu ilmeisesti siitä, että siellä on laajoja maan-

viljelysseutuja, joissa viljellään runsaasti perunaa, joten näihin seutuihin ei ole tarvittu tuottaa niitä sanottavasti muualta.

Julkaistujen tilastotietojen [1]) mukaan oli Irlannin perunasato

v. 1924	....	1 516 000 tonnia
» 1925	....	2 172 000 »
» 1926	....	1 963 000 »
» 1927	....	2 482 000 »
» 1928	....	2 282 000 »

Vuosittainen perunanvienti Irlannista etenkin Englannin asutuskeskuksiin on huomattavan suuri (esim. v. 1928 vietiin Woytinskyn 1930 mukaan Irlannin vapaavaltiosta muualle 37 000 tonnia perunoita, tuonnin ollessa vastaavana aikana ainoastaan 8 000 tonnia).

Perthybridgen v. 1931 tekijälle antamien tietojen mukaan ovat Suurbritannian ja Irlannin perunasyöpäalueet miltei yksinomaan pienialaisia työväen y. m. viljelmiä, joissa olosuhteista johtuva yksipuolinen perunanviljelystapa, hyvät kulkeutumismahdollisuudet ja yleensä kaikki ne seikat, joista johtuu, että perunasyöpä on esiintynyt tuhoisimpana asutusseuduissa, ovat vaikuttaneet edullisesti perunasyövän leviämiseen. Päinvastoin on sensijaan vaikuttanut perunasyövän torjunta, jonka merkitys taudin leviämiselle lienee Isobritanniassa ja Irlannissa suurempi kuin monissa muissa valtakunnissa. Syövänkestäviä perunalaatuja alettiin viljellä Englannissa varhaisemmin kuin missään muussa maassa ja niiden yleisen viljelyn ansiota onkin, että perunasyöpä ei aiheuttanut kovin suuria esteitä perunanviljelylle kuten vuosisadan alkuaikoina pelättiin. Myöskin perunakauppaa suojelevalla lainsäädännöllä on menestyksellisesti estetty perunasyövän leviämistä Englannissa, Skotlannissa ja Irlannissa.

Englannissa on säädetty (Liro 1923 a) perunakaupan tueksi »The Destructive Insects and Pests Order of 1922» sekä »Wart Disease of Potatoes Order 1923», joissa mm. vaaditaan ulkomailta tuotettavilta perunoilta, että ne ovat vapaat perunasyövästä ja kasvatetut vähintäin 2 1/2 km päässä taudin esiintymispaikasta.

Perunasyövän leviämisen estämiseksi Englannin rajojen sisäpuolella on annettu asetuksia v. 1923 ja 1930. Näissä säädetään mm.

[1]) Die Wirtschaft des Auslandes (Einzelschriften zur Statistik des Deutschen Reichs, 8). Berlin 1929.

syövänkestävien perunalaatujen viljely pakolliseksi taudin saastuttamilla alueilla.

Skotlannissa (VOLKART-NEUWEILER 1923) on annettu useita perunalakeja (»Irish Potatoes Importation Order 1920», »English Seed Potatoes Importation Order 1920», »Destructive Insects and Pests Order 1922», »Wart Disease of Potatoes Order 1918»), joiden pääsisältö eroaa Englannin vastaavista laeista vain siinä, että saastuneilla alueilla viljeltyjen perunain myyntikielto koskee vain pienviljelijöitä. Tämä johtuu siitä, että (VOLKART-NEUWEILER 1923) Skotlannissa pidetään tarkkaa tilastoa perunasyövän saastuttamista alueista, jollaisista maan suurviljelmät ovat vapaat.

Irlannin perunasyöpää koskevat lait (»Potatoes Importation Order 1920», »Black Scab in Potatoes Order 1923») pohjautuvat (VOLKART-NEUWEILER 1923) niinikään Englannin lakeihin. Perunain maahantuontia ja valtion sisäistä perunasyöpätaistelua säännöstelevät 1/9. 1922 ja v. 1928 voimaan astuneet määräykset.

5. *Saksa.*

Erään Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst-lehdessä (3, p. 35, 1923) olleen tiedonannon mukaan olisi perunasyöpää mahdollisesti tavattu Saksassa jo 1840-luvulla. VON REDEN Hannoverista kirjoittaa nimittäin 30. 12. 1835 Staden piirikunnan maatalousjulkaisussa (Mitt. des Prov.-Landw. vereins f. den Landdrosteibezirk Stade vom Jahre 1837, p. 79), että mainitun piirikunnan alueelta on usein tavattu perunoita, joiden kuoressa on sienimäisiä epämuodostumia ja jotka Biologischer Reichsanstaltin antaman tiedon mukaan ovat mahdollisesti olleet perunasyövän aiheuttamia. Tämän tiedonannon todenperäisyyttä ei ole voitu varmentaa, mutta on kuitenkin huomattava, että mainitusta Staden piirikunnasta on, kuten myöhemmin esitetään, löydetty vuosina 1922—1926 perunasyöpää neljän kunnan alueelta.

Perunasyövän varmasti todetut ensiesiintymiset Saksassa havaittiin vuonna 1908. SPIECKERMANN (1908) sai tutkittavakseen Arnsbergista, Westfahlista lähetetyn perunanäytteen, jonka hän totesi *Synchytrium endobioticum*-sienen tartuttamaksi. Samana syksynä lähetti J. P. KLÄRNER Cronenbergista (Düsseldorffin piirikunta) Bonn-Poppelsdorffin kasvinsuojeluasemalle perunaerän, jonka SCHNEIDER (1909) totesi perunasyövän tartuttamaksi. JÖSTING (1909 a) kertoo, että Cronenbergissa, Berghausenin kylässä, oli viljelijäin ilmoituksen mukaan havaittu perunasyöpää eräässä palstassa

jo v. 1903 ja Spieckermann (1908) ilmoittaa, että Arnsbergin perunasyöpäalueella oli tautia havaittu jo kolme vuotta aikaisemmin hänen toteamistaan. Vuonna 1910 ilmoitetaan perunasyövän ensiesiintyminen Saksista (Baunacke 1925 a) ja vuonna 1912 Reinin maakunnasta ja Schlesvig-Holsteinistä.[1]) Senjälkeen on vuosittain todettu lukuisia uusia perunasyövän saastuttamia seutuja ja viljelmiä. Vuoden 1922 loppuun mennessä ulottui perunasyövän leviämisalue (Nachrichtenbl. f. d. Deutschen Pflanzenschutzd. **3**, p. 12—13, 1923) yli länsi- ja keski-Saksan seuraavasti:

Taulukko 62. *Perunasyövän levinneisyys Saksassa vuoden 1922 loppuun mennessä.*

Table 62. *The extent of the spread of wart disease in Germany by the end of 1922.*

Maakunta — *Province*	Perunasyövän tartuttamien kuntien luku. *The number of communities infected by wart disease*
Reinin maakunta — *Rhine-province*	76
Schlesvig-Holstein	59
Brandenburg	34
Mecklenburg-Schwerin	31
Westfahl — *Westphalia*	31
Thüringen — *Thuringian*	27
Hannover — *Hanover*	24
Saksin vapaavaltio — *Free state Saxony*	21
Mecklenburg-Strelitz	17
Schlesia — *Silesia*	9
Hampuri — *Hamburg*	7
Oldenburg	2
Saksin maakunta — *Saxony-province*	2
Pommeri — *Pomerania*	1
Bremen	1
Lübeck	1
Yhteensä — *In total*	343 kuntaa *communities*

Reinin maakunnassa, joka oli ankarimmin perunasyövän vaivaama, oli v. 1922 yhteensä n. 200 ha perunasyövän tartuttamia perunamaita (Gram 1923). Vuonna 1923 todettiin Schlesvig-Holsteinistä (Wehnert 1924) 1 738 uutta perunasyövän tartuttamaa viljelmää. Saman vuoden loppuun mennessa nousi Schlumbergerin (1924—1927) laskelmien mukaan perunasyövän tartuttamien tilojen kokonaispinta-ala Saksassa yhteensä n. 25 000 ha.

[1]) Krankheiten und Beschädigungen der Kulturpflanzen im Jahre 1920 (Mitt. Biol. Reichsanst. f. Land- und Forstw., **23**, p. 1—110). 1922.



Kuva 10. Perunasyövän tartuttamat piirikunnat (Kreis) Saksassa v. 1927 loppuun mennessä. Numerot viittaavat tekstissä olevaan paikkakuntien luetteloon. — Tekijän laatima kirjallisuudessa esitettyjen tietojen nojalla.

Fig. 10. Districts (Kreis) infected with wart disease of potatoes in Germany by the end of 1927. The numbers refer to the list of districts in the text. — Drawn up by the author on particulars introduced in literature.

(Orig.)

Saarin alueelta tavattiin perunasyöpää ensikerran (HENNE 1928) v. 1924 eräästä 60 aarin laajuisesta tehtaantyömiehen perunamaasta. Vuonna 1927 oli perunasyöpää tavattu Saarin alueelta (HENNE 1928) 27 kylästä, yhteensä 27.17 ha suuruiselta alalta.

Schlesiasta todettiin perunasyöpää ensi kerran v. 1909 (GROSSER 1909) läheltä silloisen Itävalta-Unkarin rajaa.

Baijerin ensimmäinen perunasyöpäesiintymä todettiin (KORFF 1924 a) posliinityöläisen A. Wohlrathin 7.5 aarin laajuisesta perunamaasta Neustadissa, Coburgin luona 15. 9. 1924. Saman vuoden lokakuussa löydettiin perunasyöpää myöskin Mauthista, Wolfsteinin piirikunnasta.

Badenista ilmoittaa MÜLLER (1928) tavatun v. 1927 perunasyöpää 13 eri seudusta.

Kaikenkaikkiaan oli Saksassa v. 1925 lopussa (APPEL 1925 a) perunasyövän tartuttamien tilojen yhteispinta-ala n. 50 000 ha. Varsinaisten perunasyöpäalueiden yhteispinta-ala oli v. 1927 SCHLUMBERGERin tekijälle antamien tietojen mukaan n. 2 700 ha. Kun Saksan perunanviljelysten kokonaispinta-ala oli sanottuna vuonna saman tiedonantajan mukaan noin 2 800 000 ha, ei perunasyövän tartuttama perunamaa-ala ole kuin vajaa 0.10 % perunamaitten koko alasta.

Saksan perunasyöpäalueista on vuoteen 1927 saakka julkaistu useita löytöpaikkaluetteloja tai yksityisiä tietoja kasvinsuojelualaa käsittelevissä aikakauslehdissä (Nachrichtenbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzd., **3**, p. 12—14, 1923; **4**, p. 15—16 ja 93—96, 1924; **5**, p. 7—8, 14, 24, 35, 43, 76, 83—84 ja 102—105, 1925; **6**, p. 15—16, 32—33 ja 77—78, 1926; **7**, p. 10—11, 1927 sekä Oesterr. Zeitschr. f. Kartoffelbau, p. 15—16, Heft 2, 1924; p. 19—21, Heft 5 ja p. 22—25, Heft 1, 1925; p. 20—22, Heft 1, p. 14, Heft 2 ja p. 17—18, Heft 3, 1926; p. 13—15, Heft 1, 1927).

Tekijä on näiden tietojen perusteella laatinut luettelon Saksan perunasyöpäalueista. Paikkakunnat on esitetty piirikunnittain (Kreis, Amtl. Bezirk, Amthauptmanschaft, Amtgerichtsbezirk). Väentiheyden vertailemiseksi Saksan perunasyöpäalueilla on piirikuntien ohella mainittu alueella sijaitsevien saastuneitten kuntien lukumäärä sekä piirikuntien alat, väkiluvut ja väentiheydet virallisen tilaston [1]) mukaan.

[1]) Volkszählung die Bevölkerung des Deutschen Reichs nach den Ergebnissen der Volkzählung 1925, I (Statistik des Deutschen Reichs, Band 401, I). Berlin 1928.

Taulukko 63. *Perunasyövän levinneisyys Saksassa vuoden 1927 loppuun mennessä.*

Table 63. *The extent of the spread of wart disease in Germany by the end of 1927.*

Valtio, maakunta, piirikunta *State, province, district*	Saastuneiden kuntien luku piirikunnissa *The number of communities infected by wart disease in districts.*	Piirikunnan ala 16. 6. 1925, km² *Area of district 16. 6. 1925 km²*	Piirikunnan väkiluku 16. 6. 1925 *Population of district 16. 6. 1925*	Piirikunnan väentiheys 16. 6. 1925 *Density of district 16. 6. 1925*
I. Preussi — *Prussia.*				
A. *Brandenburg.*				
1. Arnswalde	1	1 264.54	45 109	35.28
2. Beeskow-Storkow	6	1 248.65	54 570	42.47
3. Calau	10	1 000.07	109 615	109.13
4. Cottbus-Stadt	6	23.70	50 072	2 127.93
5. Crossen	11	1 305.48	59 626	46.50
6. Frankf. a. d. Oder	1	60.59	69 066	1 169.90
7. Friedeberg N. M.	1	1 102.02	55 111	49.53
8. Gross-Berlin	20	878.40	3 929 527	4 581.24
9. Guben-Stadt	10	28.53	40 326	1 424.33
10. Jüterbog-Luckenwalde	5	1 326.66	76 496	56.93
11. Luckau	7	1 293.39	75 192	57.62
12. Niederbarnim	9	1 400.55	142 861	99.09
13. Osthavelland	1	1 138.08	90 275	76.20
14. Ostprignitz	28	1 883.23	72 039	37.69
15. Oststernberg	2	117.01	44 034	39.29
16. Ruppin	6	1 772.66	81 428	44.87
17. Sorau	14	1 227.53	87 961	71.26
18. Spremberg	2	310.11	39 650	128.25
19. Teltow	6	1 291.95	124 498	94.87
20. Westhavelland	4	1 171.98	45 848	38.72
21. Westprignitz	11	1 441.19	63 138	43.17
22. Weststernberg	5	1 142.37	46 043	40.09
23. Zauch-Belzig	5	1 913.14	93 876	48.23
Yhteensä — *In total*	171			
B. *Hannover* — *Hanover.*				
24. Aschendorf	1	559.78	25 946	46.16
25. Bersenbrück	3	1 060.48	54 609	51.27
26. Bleckede	4	576.68	19 952	34.08
27. Blumenthal	8	174.93	43 024	246.41
28. Bremerwörde	1	579.20	22 461	38.51
29. Celle-Stadt	2	25.56	25 453	999.41
30. Dannenberg	1	454.46	13 529	29.30
31. Geestemünde	2	597.41	23 991	39.86
32. Hameln-Stadt	1	37.79	25 438	678.72
33. Hannover-Land	4	212.74	30 905	145.18
34. Hannover-Linden	4	277.82	40 200	143.15
35. Hannover-Stadt	16	124.44	414 256	3 397.18
36. Harburg-Land	2	781.33	69 727	2 488.71
37. Harburg-Stadt	1	19.86	72 743	3 686.40
38. Ilfeld	1	273.27	18 359	62.73
39. Lüchow	1	749.96	30 223	39.84
40. Lüneburg-Stadt	4	19.88	29 216	1 453.67
41. Meppen	2	827.72	30 754	37.20
42. Neuhaus a. d. Oste	2	522.25	27 184	51.74

Valtio, maakunta, piirikunta *State, province, district*	Saastuneiden kuntien luku piirikunnissa *The number of communities infected by wart disease in districts*	Piirikunnan ala 16. 6. 1925, km² *Area of district 16. 6. 1925 km²*	Piirikunnan väkiluku 16. 6. 1925 *Population of district 16. 6. 1925*	Piirikunnan väentiheys 16. 6. 1925 *Density of district 16. 6. 1925*
43. Neustad a. Rbge	2	581.38	35 636	60.87
44. Nienburg	2	497.44	30 650	61.21
45. Northeim	1	399.94	34 578	85.56
46. Osnabrück-Land	2	315.18	34 375	61.14
47. Osnabrück-Stadt	3	43.95	88 330	108.21
48. Stade	4	723.27	44 747	61.74
49. Verde	1	408.98	28 388	68.90
50. Winsen a. d. Luhe	7	687.75	32 195	45.96
51. Zellerfeld	6	535.23	33 656	54.21
Yhteensä — *In total*	88			
C. *Hessen-Nassau.*				
52. Biedenkopf	3	677.41	53 371	78.71
53. Dillkreis	1	514.67	58 043	112.31
54. Hanau-Stadt	2	16.27	38 375	2 376.77
55. Kirschhain	1	330.01	24 018	72.52
56. Oberwesterwald	1	325.02	31 710	96.78
57. Schmalkalden	11	279.23	48 877	174.39
Yhteensä — *In total*	19			
D. *Reinin maakunta — Rhine province.*				
58. Altenkirchen	30	637.59	86 727	134.93
59. Barmen-Stadt	1	37.64	184 794	4 970.75
60. Coblenz-Land	5	239.07	69 147	286.35
61. Coblenz-Stadt	2	36.04	58 758	1 618.26
62. Crefeld-Land	6	138.47	46 671	337.42
63. Crefeld-Stadt	6	47.59	130 021	2 754.74
64. Daun	1	610.06	34 452	55.79
65. Dinslaken	7	225.32	60 954	260.89
66. Duisburg-Stadt	1	70.73	272 252	3 856.89
67. Düsseldorf-Land	20	312.81	116 009	3 876.99
68. Düsseldorf-Stadt	6	111.59	429 035	3 856.89
69. Elberfeld-Stadt	9	31.67	164 413	5 291.35
70. Essen-Land	11	107.89	169 099	1 575.37
71. Essen-Stadt	7	98.18	466 161	4 792.46
72. Geldern	4	543.53	63 187	115.52
73. Gladbach	5	147.89	81 282	548.21
74. Gummersbach	19	325.43	53 241	162.14
75. Hamborn-Stadt	1	26.13	125 659	4 845.69
76. Kempen	4	315.77	104 962	263.96
77. Köln-Stadt	8	251.24	693 394	2 787.06
78. Lennep	32	271.61	85 884	315.60
79. Mayen	1	576.31	82 979	143.46
80. Mettmann	35	249.31	125 298	502.63
81. Monschau	1	361.55	20 286	59.70
82. Mörs	24	565.01	172 853	305.07
83. Mühlheim am Rhein	9	308.55	64 082	207.29
84. Mühlheim a. d. Ruhr	3	78.46	126 115	1 623.76
85. München-Gladbach	3	79.15	114 747	1 456.75
86. Neuss	6	248.09	38 510	154.83
87. Neuwied	6	621.15	101 570	161.18
88. Oberhausen-Stadt	2	23.46	104 709	4 494.29
89. Rees	4	523.23	81 552	155.29

Valtio, maakunta, piirikunta *State, province, district*	Saastuneiden kuntien luku piirikunnissa *The number of communities infected by wart disease in districts.*	Piirikunnan ala 16. 6. 1925, km² *Area of district 16. 6. 1925 km²*	Piirikunnan väkiluku 16. 6. 1925 *Population of district 16. 6. 1925*	Piirikunnan väentiheys 16. 6. 1925 *Density of district 16. 6. 1925*
90. Remscheid-Stadt	4	31.64	76 035	2 428.16
91. Schleiden	1	823.78	49 707	59.70
92. Siegkreis	17	766.34	139 341	178.88
93. Solingen-Land	12	272.17	180 760	664.34
94. Solingen-Stadt	6	21.75	51 513	2 387.54
95. Waldbröl	15	300.33	30 184	100.60
96. Wesel-Stadt	1	523.23	70 857	132.39
97. Wipperfürth	10	311.60	29 607	94.16
98. Wittlich	1	641.83	46 098	71.66
99. Zell	1	372.24	32 826	86.76
Yhteensä — *In total*	347			
E. *Saksin maakunta — Saxony-province.*				
100. Delitzsch	1	757.02	82 069	108.43
101. Gardelegen	1	1 303.80	65 329	49.69
102. Halle-Stadt	2	41.76	192 447	4 659.36
103. Jerichow II	7	1 378.16	67 745	49.13
104. Liebenwerda	5	794.18	74 975	94.23
105. Osterburg	3	1 111.21	48 721	43.45
106. Saalkreis	1	495.75	88 081	177.65
107. Schleusingen	10	458.39	59 266	128.35
108. Schweinitz	3	1 014.51	40 099	39.14
109. Stendal-Stadt	3	36.12	29 823	822.29
110. Wernigerode	1	278.32	43 563	140.17
111. Wittenberg-Stadt	2	23.59	23 349	994.36
Yhteensä — *In total*	39			
F. *Pommeri — Pomerania*				
112. Belgard	1	1 132.26	54 833	47.62
113. Bütow	1	616.99	29 047	46.56
114. Neustettin	2	2 001.88	83 023	40.69
Yhteensä — *In total*	4			
G. *Schlesia — Silesia.*				
115. Beuthen-Stadt	1	17.31	62 553	3 613.11
116. Freystadt	1	875.83	59 244	67.75
117. Gleiwitz-Stadt	1	27.97	81 182	2 394.74
118. Gross-Strehlitz	2	895.42	77 097	86.71
119. Grünberg-Stadt	1	37.06	24 760	671.83
120. Guttentag	1	653.08	35 111	53.31
121. Görlitz-Stadt	10	18.83	85 016	3 402.93
122. Hirschberg-Stadt	7	26.19	28 535	1 094.81
123. Hoyerswerda	5	867.79	54 284	62.53
124. Landeshut	1	397.30	54 382	135.16
125. Lauban	2	519.03	74 032	140.91
126. Lüben	1	630.64	34 251	53.90
127. Lublinitz	8	313.72	17 082	54.73
128. Oppeln-Stadt	1	17.77	40 875	2 335.79
129. Ratibor-Stadt	4	21.91	40 664	1 869.42
130. Rosenberg	5	898.94	52 280	59.05
131. Rothenburg	20	1 125.05	76 693	67.84
132. Sagan	6	1 111.14	65 404	57.98

Valtio, maakunta, piirikunta *State, province, district*	Saastuneiden kuntien luku piirikunnissa *The number of communities infected by wart disease in districts*	Piirikunnan ala 16. 6. 1925, km² *Area of district 16. 6. 1925 km²*	Piirikunnan väkiluku 16. 6. 1925 *Population of district 16. 6. 1925*	Piirikunnan väentiheys 16. 6. 1925 *Density of district 16. 6. 1925*
133. Sprottau	2	730.22	40 447	55.17
134. Steinau	1	422.24	25 551	60.21
135. Waldenburg-Stadt	15	12.09	44 054	2 648.55
136. Wohlau	1	804.81	46 894	57.95
Yhteensä — *In total*	96			
H. *Schleswig-Hollstein.*				
137. Altona-Land	3	21.81	182 973	8 512.29
138. Altona-Stadt	1			
139. Bordesholm	10	655.51	38 345	57.30
140. Eckernförde	7	779.97	39 241	49.82
141. Eiderstedt	1	336.36	15 918	43.97
142. Flensburg-Stadt	8	48.75	63 462	1 295.16
143. Husum	8	852.80	44 519	51.59
144. Kiel-Stadt	24	58.68	211 861	3 644.87
145. Lauenburg	6	836.90	49 933	54.37
146. Neumünster-Stadt	2	19.52	39 898	2 043.80
147. Norderdittmarschen	4	601.41	42 999	70.49
148. Pinneberg	25	794.56	139 445	175.61
149. Plön	5	951.02	52 323	53.83
150. Rendsburg	10	1 254.98	74 214	58.83
151. Schleswig	5	1 056.53	70 757	66.36
152. Segeberg	3	1 157.87	48 911	41.19
153. Steinburg	5	935.89	81 584	87.00
154. Stormarn	19	916.25	98 013	105.96
155. Süderdithmarschen	20	763.21	53 998	70.02
156. Südtondern	2	841.34	42 639	42.57
Yhteensä — *In total*	168			
I. *Westfal — Westphalia.*				
157. Ahaus	1	683.45	64 861	94.57
158. Altena	25	654.75	94 839	144.27
159. Arnsberg	10	678.38	73 696	107.73
160. Beckum	5	687.12	88 344	128.34
161. Bielefeld-Stadt	6	16.77	85 320	325.63
162. Bochum-Stadt	13	50.59	209 329	4 175.71
163. Borken	2	630.91	50 530	79.92
164. Brilon	3	789.69	48 107	59.60
165. Coesfeld	5	756.34	66 910	88.09
166. Dortmund-Land	25	203.71	215 838	1 066.38
167. Dortmund-Stadt	1	74.90	318 122	4 295.63
168. Gelsenkirchen-Land	10	47.00	150 004	3 229.77
169. Gelsenkirchen-Stadt	1	38.31	206 184	5 442.76
170. Hagen-Land	19	226.76	87 638	385.96
171. Hagen-Stadt	1	32.85	98 733	3 036.10
172. Hamm-Stadt	30	22.73	49 902	2 201.50
173. Hattingen	14	125.58	75 407	293.04
174. Herford-Stadt	1	25.05	35 892	1 434.73
175. Hörde-Stadt	9	3.67	34 533	9 453.41
176. Iserlohn-Stadt	14	17.00	30 675	1 812.94
177. Lippstadt	1	500.49	54 611	108.27
178. Lübbecke	2	563.77	55 533	98.27
179. Lüdinghausen	12	695.60	83 195	119.21
180. Meschede	3	781.87	46 647	58.70

Valtio, maakunta, piirikunta *State, province, district*	Saastuneiden kuntien luku piirikunnissa *The number of communities infected by wart disease in districts*	Piirikunnan ala 16. 6. 1925, km² *Area of district 16. 6. 1925 km²*	Piirikunnan väkiluku 16. 6. 1925 *Population of district 16. 6. 1925*	Piirikunnan väentiheys 16. 6. 1925 *Density of district 16. 6. 1925*
181. Münster-Land	5	793.55	52 246	65.38
182. Münster-Stadt	1	67.10	105 122	1 585.96
183. Olpe	9	618.44	60 243	96.93
184. Recklinghausen-Land	31	567.08	185 567	329.25
185. Recklinghausen-Stadt	1	67.05	83 837	1 260.52
186. Schwelm	11	140.91	75 862	540.44
187. Siegen-Stadt	60	15.71	30 787	1 986.31
188. Soest	6	531.18	68 094	155.53
189. Steinfurt	3	770.80	98 004	126.41
190. Tecklenburg	2	811.94	68 667	84.23
191. Wiedenbrück	1	499.32	73 499	146.45
192. Witten-Stadt	1	15.12	44 899	2 995.70
193. Wittgenstein	10	487.58	27 745	56.39
Yhteensä — *In total*	354			
J. *Länsi Preussi — West-Prussia.*				
194. Flatow	1	979.81	41 937	42.09
Yhteensä — *In total*	1			
K. *Grenzmark.*				
195. Schneidemühl-Stadt	1	78.16	372 299	480.02
Yhteensä — *In total*	1			
Yht. Preussi — *Prussia in total*	1 288			
II. Saksin vapaavaltio. *Free state Saxony.*				
196. Annaberg	4	434.83	111 275	254.82
197. Auerbach	15	426.36	127 902	298.13
198. Bautzen-Stadt	5	17.43	39 236	2 314.11
199. Borna	2	548.76	90 661	164.39
200. Chemnitz	9	268.25	133 365	497.53
201. Dippoldiswalde	5	652.12	62 523	91.96
202. Dresden	44	523.17	162 356	308.76
203. Döbeln	1	572.87	100 494	175.24
204. Flöha	6	395.60	98 801	248.97
205. Freiberg	1	633.08	81 308	127.30
206. Glauchau	4	289.11	104 768	360.95
207. Grossenhain	3	775.66	73 252	94.06
208. Kamenz	10	695.94	80 869	111.37
209. Leipzig	6	383.76	113 878	298.26
210. Löbau	2	523.09	110 062	209.86
211. Marienberg	2	405.02	66 678	162.44
212. Meissen	7	666.78	95 167	141.89
213. Oschatz	1	570.37	60 494	105.24
214. Pirna	34	879.10	142 568	155.51
215. Plauen	4	477.11	66 026	136.77
216. Rochlitz	3	504.71	107 163	211.32
217. Schwarzenberg	15	501.19	131 869	260.39
218. Stollberg	1	185.28	80 148	432.35
219. Werdau	1	248.54	48 729	356.48
220. Zittau	9	404.21	90 264	219.15
221. Zwickau	9	329.28	117 270	335.62
222. Ölsnitz	1	457.24	76 741	161.13
Yhteensä — *In total*	204			

Valtio, maakunta, piirikunta *State, province, district*	Saastuneiden kuntien luku piirikunnissa *The number of communities infected by wart disease in districts*	Piirikunnan ala 16. 6. 1925, km² *Area of district 16. 6. 1925 km²*	Piirikunnan väkiluku 16. 6. 1925. *Population of district 16. 6. 1925.*	Piirikunnan väentiheys 16. 6. 1925. *Density of district 16. 6. 1925.*
III. Mecklenburg-Schwerin.				
223. Criwitz	7	—	—	—
224. Dömitz	1	—	—	—
225. Gadebusch	1	—	—	—
226. Goldberg	3	—	—	—
227. Grabow	1	—	—	—
228. Güstrow	4	1 652.86	57 514	34.46
229. Hagenow	2	1 322.11	50 559	37.59
230. Malchow	8	1 299.21	58 045	44.37
231. Neubukow	1	—	—	—
232. Parchim	2	1 379.30	56 235	40.15
233. Plau	3	—	—	—
234. Röbel	13	—	—	—
235. Schwerin-Stadt	12	26.17	46 322	40.15
236. Sternberg	1	—	—	—
237. Wismar	1	1 211.07	48 611	1 840.16
238. Wittenburg	4	—	—	—
Yhteensä — *In total*	64			
IV. Mecklenburg-Strelitz.				
239. Neustrelitz	2	26.92	12 340	455.42
240. Schönberg	3	6.94	2 624	376.37
241. Strelitz	1	29.32	4 815	159.86
Yhteensä — *In total*	6			
V. Oldenburg-Schwartau.				
242. Schwartau	2	—	—	—
243. Vechta	2	759.72	46 565	60.82
244. Wildeshausen	1	367.17	13 083	33.99
Yhteensä — *In total*	5			
VI. Thüringen — *Thuringia.*				
245. Altenburg	1	17.23	42 131	2 470.69
246. Arnstadt-Land	18	757.04	89 635	116.63
247. Arnstadt-Stadt	1	21.78	21 782	996.01
248. Eisenach-Land	2	1 173.92	98 273	82.22
249. Gotha-Land	9	998.23	110 141	104.36
250. Greiz-Land	6	373.22	51 028	136.12
251. Greiz-Stadt	1	43.99	37 103	852.24
252. Hildburghausen-Land	18	775.74	60 614	77.65
253. Jena	2	47.20	86 295	1 115.44
254. Meiningen-Land	1	848.68	67 738	99.86
255. Rudolstadt-Land	6	587.27	67 738	111.86
256. Saalfeld-Land	5	597.06	74 592	123.38
257. Schleitz-Land	2	681.18	48 688	71.17
258. Sonneberg-Land	22	351.84	79 952	227.08
259. Stadtroda	1	837.82	78 694	92.02
Yhteensä — *In total*	104			
VII. Baijeri — *Bavaria.*				
260. Neustadt a. Waldnab.	1	562.93	29 550	50.43
261. Niederbayern	1	10 744.65	757 918	70.34
262. Oberfranken	2	7 506.63	761 088	100.91
Yhteensä — *In total*	4			

Valtio, maakunta, piirikunta *State, province, district*	Saastuneiden kuntien luku piirikunnissa *The number of communities infected by wart disease in districts*	Piirikunnan ala 16. 6. 1925, km² *Area of district 16. 6. 1925. km²*	Piirikunnan väkiluku 16. 6. 1925 *Population of district 16. 6. 1925.*	Piirikunnan väentiheys 16. 6. 1925. *Density of district 16. 6. 1925.*
VIII. **Baijerin Pfalz** — *Bavarian palatinate*				
263. Dürkheim	1	247.40	31 420	126.07
264. Kaiserslautern	1	90.64	58 875	654.63
265. Landau	1	11.37	14 348	1 274.05
266. Neustadt a. H.	1	17.69	20 667	4 657.93
267. Pirmasens	1	25.40	42 750	1 692.76
268. Zweibrücken	1	15.24	15 703	1 035.63
Kuntia, joista ei ilmoiteta, missä piirikunnissa ne sijaitsevat [1]) — *Communities in other districts in total* [1])	10			
Yhteensä — *In total*	16			
IX. **Baden.**				
269. Baden	7	489.93	28 546	57.11
270. Freiburg	1	641.64	136 411	209.61
271. Lörrah	2	253.70	54 655	214.69
272. Offenburg	1	451.69	68 412	149.65
273. Waldshut	1	723.95	50 555	69.13
Yhteensä — *In total*	12			
X. **Württemberg.**				
274. Schwarzwaldkreis	2	4 775.58	605 674	124.70
Yhteensä — *In total*	2			
XI. **Saarin alue** — *Saar-Basin.*				
275. Dudweiler	1			
Yhteensä — *In total*	1			
XII. **Braunschweig.**				
276. Blankenburg	1	474.67	41 791	78.19
Yhteensä — *In total*	1			
XIII. **Anhalt.**				
277. Dessau	3	427.56	104 505	246.13
Yhteensä — *In total*	3			
XIV. **Vapaakaupunkit** — *Free cities.*				
278. Bremen	12	86.83	289 151	3 397.05
279. Hampuri — *Hamburg*	16	135.66	1 054 021	7 954.64
280. Lübeck	3	98.88	120 279	1 221.56
Yhteensä — *In total*	31			
Koko Saksa yhteensä *Altogether Germany*	1 741			

Paitsi edelläluetteltuja alueita, on Saksasta ilmoitettu eräitä perunasyöpätapauksia sellaisilta paikkakunnilta, jotka myöhemmin on syystä tai toisesta selitetty olevan vapaita taudista. Kyseessäolevat alueet ovat seuraavat:

[1]) Nachrichtenbl. f. d. Deutschen Pflanzenschutzd., 4, p. 96, 1924 ja 5, p. 105, 1925.

1. Schleswig-Holstein, Kreis Eiderstedt, Sandhaken (Nachrichtenbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzd., **5**, p. 43) 1925.
2. Schleswig-Holstein, Kreis Sonderburg, Steenbeck (Nachrichtenbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzd. **6**, p. 16). 1926.
3. Westfahl, Kreis Meschede, Schederberge bei Eversberg ja Kreis Wittgenstein, Erndtebrück (Nachrichtenbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzd. **6**, p. 16). 1926.
4. Westfahl, Kreis Iserlohn, Lendringhausen (Nachrichtenbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzd. **6**, p. 33). 1926.
5. Thüringen, Kreis Gera, Pohlitz (Nachrichtenbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzd. **6**, p. 33). 1926.
6. Grenzmark, Kreis Kolmar, Schneidemühl (Nachrichtenbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzd. **6**, p. 15). 1926.

Yhteenvetona edelläluetelluista Saksan perunasyöpäalueista voidaan esittää seuraava taulukko, joka on järjestetty sen mukaan, kuinka runsaasti eri valtioissa oli kyseessäolevana aikana perunasyövän saastuttamia kuntia ja piirikuntia.

Taulukko 64. *Perunasyövän levinneisyys Saksan eri valtioissa vuoden 1927 loppuun mennessä.*

Table 64. *The extent of the spread of wart disease in different states in Germany by the end of 1927.*

Valtio — *State*	Saastuneita kuntia *Infected communities*	Saastuneita piirikuntia *Infected districts*
Preussi — *Prussia*	1 288	195
Saksin vapaavaltio — *Free state Saxony*	204	27
Thüringen — *Thuringia*	104	15
Mecklenburg-Schwerin	64	16
Baijerin Pfalz — *Bavarian palatinate*	16	6
Hampuri — *Hamburg*	16	1
Baden	12	5
Bremen	12	1
Mecklenburg-Strelitz	6	3
Oldenburg-Schwartau	5	3
Baijeri — *Bavaria*	4	3
Anhalt	3	1
Lübeck	3	1
Württemberg	2	1
Braunschweig	1	1
Saarin alue — *Saar-Basin*	1	1
Yhteensä — *In total*	1 741 kuntaa *communities.*	280 piirikuntaa. *districts.*

Kuten nähdään, on perunasyöpä levinnyt Saksassa yli koko maan ja on suurin osa saastuneista alueista Preussin valtiossa. Pinta-alaan nähden on suhteellisen runsaasti perunasyövän tartuttamia kuntia ja piirikuntia myöskin Saksin vapaavaltiossa, Thüringenissä, Mecklenburg-Schwerinissä, Baijerin Pfalzissa sekä vapaakaupunkien (Ham-

puri, Bremen ja Lübeck) alueilla. Preussin eri maakunnissa on esitetyn tilaston mukaan perunasyövän saastuttamia kuntia ja piirikuntia seuraavasti:

Taulukko 65. *Perunasyövän levinneisyys Preussin eri maakunnissa vuoden 1927 loppuun mennessä.*

Table 65. *The extent of the spread of wart disease in different provinces in Prussia by the end of 1927.*

Maakunta — *Province*	Saastuneita kuntia *Infected communities*	Saastuneita piirikuntia *Infected districts*
Westfahl — *Westphalia*	354	37
Reinin maakunta — *Rhine-province*	347	42
Brandenburg	171	23
Schleswig-Holstein	168	20
Schlesia — *Silesia*	96	22
Hannover — *Hanover*	88	28
Saksin maakunta — *Saxony-province*	39	12
Hessen-Nassau	19	6
Pommeri — *Pomerania*	4	3
Länsi-Preussi — *West-Prussia*	1	1
Grenzmark	1	1
Yhteensä — *In total*	1 288 kuntaa *communities*	195 piirikuntaa *districts*

Preussin maakunnista ovat siis Westfahl ja Reinin maakunta kuntien ja piirikuntien lukumäärän puolesta enimmän ja molemmat kutakuinkin yhtä voimakkaasti saastuneet. Huomattavan runraasti on perunasyövän tartuttamia kuntia ja piirikuntia myöskin Brandenburgissa, Schleswig-Holsteinissa, Schlesiassa ja Hannoverissa, mutta sensijaan suhteellisen vähän Pommerin, Grenzmarkin ja Länsi-Preussin maakunnissa.

Edellisestä on selvinnyt, että perunasyöpää on tavattu suurin piirtein katsoen Saksan kaikista osista, mutta että levinneisyys on erilainen eri seuduissa, nimenomaan siten, että länsi- ja kaakkois-Saksa ovat pahimmin ja itä- sekä etelä-Saksa lievimmin saastuneet. Jotta päästäisiin selville niistä syistä, jotka ovat aiheuttaneet tällaisen perunasyövän levinneisyyden Saksassa, on tarkastettava Saksan eri osien maantieteellisiä eroavaisuuksia, erikoisesti ilmastosuhteisiin ja asutukseen nähden.

Saksa jakautuu luontosuhteiltaan kahteen pääosaan, pohjois-Saksan alankoon ja keski- ja etelä-Saksan vuoristoalueeseen. Molemmilla alueilla on runsaasti perunasyövän saastuttamia seutuja, joten korkeus- ja maaperäsuhteet eivät ole ilmeisestikään määränneet perunasyövän levinneisyyttä. Mitä tulee lämpötilan merkitykseen perunasyövän leviämiselle Saksassa, niin voidaan sanoa, että kaikkialla

maassa on perunasyövällä kutakuinkin yhtähyvät menestymisen mahdollisuudet, sillä kasvukauden aikana tapahtuvat lämpötilan muutokset pysyvät taudin aiheuttajan elinvaatimusten rajoissa ja ovat, etenkin kesän lämpösuhteet, hyvin samankaltaiset koko maassa (LEIVISKÄ 1930, p. 215). Heinäkuussa ja tammikuussa on esim. seuraavissa Saksan eri osien perunasyöpäseuduissa taudin kehitykselle kutakuinkin samanlaiset lämpösuhteet (MACHATSCHEK 1925, pp. 188, 214, 243 ja 282):

Taulukko 66. *Heinäkuun ja tammikuun lämpötilat Saksan eri osien perunasyöpäseuduissa.*

Table 66. *Temperature in July and January in localities infected by wart disease in different parts of Germany.*

Maakunnat ja paikkakunnat *Provinces and localities*		heinäkuun keskilämpö C° *average temperature in July °C*	tammikuun keskilämpö C° *average temperature in January C°*
Brandenburg,	Berlin-Land	18.1	—0.4
Hampuri — *Hamburg,*	Hampuri — *Hamburg.*	17.2	+0.3
Bremen	Bremen	17.3	+0.9
Hannover — *Hanover*	Hannover — *Hanover.*	17.3	+0.4
Reinin maakunta — *Rhine-province,*	Crefeld	17.5	+1.3
Westfahl — *Westphalia,*	Arnsberg	16.6	+0.5
Baden,	Freiburg	19.2	+0.3
Baijeri — *Bavaria*	Kaiserlautern	17.6	—0.4
Saksin vapaav.— *Free State Saxony,*	Leipzig	18.2	—0.8
Schlesia — *Silesia,*	Görlitz	17.9	—1.3

Lämpötila ei siis ole voinut määrätä perunasyövän levinneisyyttä Saksassa.

Vuotuinen sademäärä vaihtelee Saksan eri osissa MACHATSCHEKin (1925, p. 22) mukaan alle 50 sm—200 sm. Alueita, joissa vuotuinen sademäärä on alle 50 sm, on sangen vähän. Ne sijaitsevat Itä-Preussissa, Puolan rajalla, Oderin alajuoksun sekä Elben ja Reinin keskijuoksun varrella. Suurin osa keski- ja itä-Saksaa sekä keski-Baijeria kuuluu 50—60 sm sadealueeseen ja Weser- ja Elbe-virtojen alajuoksun seudut 60—70 sm sadealueeseen. Saksan länsiosat sekä Jyllannin niemimaan eteläosa ovat 70—100 sm sadealuetta. Yli 100 sm kohoaa vuotuinen sademäärä ainoastaan keski- ja etelä-Saksan vuoristoissa (mm. Reinin liuskevuoristo, Schwarzwald, Harz, Thüringerwald, Böhmerwald, Erzgebirge, Riesengebirge, Sudetit). Perunasyöpää on tavattu Saksassa pääasiassa vuotuisen sademäärän puolesta keskinkertaisilla ja vähäsateisilla alueilla, kun sensijaan maan runsassateisimmat seudut (esim. Schwarzwald, Harz, Thüringerwald) ovat vain vähemmässä määrin kärsineet taudista tai ovat (esim. Schwäbische Jura, Böhmerwald) aivan vapaat siitä.

Sadesuhteetkaan eivät siis ole voineet määräävästi vaikuttaa perunasyövän levinneisyyteen Saksassa, mutta kun tarkastetaan ky-

symyksessäolevaa asiaa varhemmin esitetyn kulttuuriteorian kannalta, voidaan helposti todeta, että syy perunasyövän epätasaiseen levinneisyyteen on löydettävissä eri seutujen erilaisesta asutuksesta ja siitä johtuvista seikoista.

Saksa on kauttaaltaan verraten tiheästi asuttua, mutta vaihtelee asutuksen tiheys ja laatu kuitenkin suuresti eri osissa maata. Seuraavassa taulukossa esitetään Saksan eri valtioiden ja maakuntien asutussuhteet vuoden 1925 virallisen väestötilaston [1]) mukaan:

Taulukko 67. *Saksan valtioiden ja maakuntien asutussuhteet v. 1925.*
Table 67. *The proportion of population in the states and provinces of Germany in 1925.*

Valtio ja maakunta *State and province*	Pinta-ala km² *Area km²* 16. 6. 1925	Väkiluku *Population* 16. 6. 1925	Väentiheys km²:llä *Density of population per km²* 16. 6. 1925
I. Preussi, — *Prussia*	291 700.45	38 120 173	130.68
1. Itä-Preussi, *East-Prussia*	37 046.50	2 256 349	60.91
2. Berlin	878.40	4 024 165	4 581.24
3. Brandenburg	39 053.53	2 592 419	66.41
4. Pommeri — *Pomerania*	30 208.28	1 878 781	62.19
5. Grenzmark	7 695.24	332 485	43.21
6. Ala-Schlesia — *Lower-Silesia*	26 615.83	3 132 328	117.69
7. Ylä-Schlesia — *Upper-Silesia*	9 702.24	1 379 278	142.16
8. Saksi, *Saxony*	25 273.81	3 277 476	129.68
9. Schlesvig-Hollstein	15 059.71	1 519 365	100.89
10. Hannover — *Hanover*	38 583.63	3 190 619	82.69
11. Westfahl — *Westfphalia*	20 208.54	4 811 219	238.08
12. Hessen-Nassau	15 703.43	2 396 871	152.63
13. Reinin maakunta — *Rhine-province*	24 547.05	7 256 978	295.64
14. Hohenzollern	1 142.26	71 840	62.89
II. Baijeri — *Bavaria*	75 996.47	7 379 594	97.10
1. Pohjois-Baijeri — *North-Bavaria*	33 209.67	3 147 907	94.79
2. Etelä-Baijeri — *South-Bavaria*	37 282.84	3 299 932	88.51
3. Baijerin Pfalz - *Bavarian palatinate*	5 503.96	931 755	169.29
III. Saksin vapaavaltio - *Free state Saxony*	14 992.94	4 992 320	332.98
IV. Württemberg	19 507.63	2 580 235	132.27
V. Baden	15 070.87	2 312 462	153.44
VI. Thüringen — *Thuringia*	11 750.64	1 609 300	136.95
VII. Hessen	7 692.94	1 347 279	175.13
VIII. Hampuri — *Hamburg*	415.26	1 152 523	2 775.43
IX. Mecklenburg-Schwerin	13 121.93	674 045	51.37
X. Oldenburg	6 423.98	545 172	84.87
XI. Braunschweig	3 672.05	501 875	136.67
XII. Anhalt	2 306.45	351 045	152.20
XIII. Bremen	256.39	338 846	1 321.60
XIV. Lippe	1 215.16	163 648	134.67
XV. Lübeck	297.71	127 971	429.85
XVI. Mecklenburg-Strelitz	2 929.50	110 269	37.64
XVII. Waldeck	1 055.43	55 816	52.88
XVIII. Schaumburg-Lippe	340.30	48 046	141.19
Koko Saksa — *Altogether Germany*	468 746.10	62 410 619	133.14

[1]) Volkzählung die Bevölkerung des Deutschen Reichs nach den Ergebnissen der Volkzählung 1925, I (Statistik des Deutschen Reichs, Band 401, I, p. 44—47). Berlin 1928.

Esitetystä taulukosta näkyy, että niissä valtioissa ja maakunnissa, joista perunasyöpää on tavattu runsaimmin, on väentiheys sangen korkea (esim. Reinin maakunnassa 295.64, Westfahlissa 238.08, Saksin vapaavaltiossa 332.98 ja Thüringenissä 136.95, kun sensijaan niissä valtioissa ja maakunnissa, joista pinta-alaan nähden perunasyöpäalueita on tavattu vähemmän, on väentiheyskin pienempi (esim. Brandenburg 66.41, Pommeri 62.19, Grenzmark 43.21, Baijeri 97.10).

Tarkemman kuvan asutuksen tiheydestä niissä seuduissa, joista perunasyöpää on tavattu, saa yhdistämällä aikaisemmin luetellut Saksan perunasyöpäalueet (piirikunnat ja kunnat) väentiheytensä mukaan seuraaviin ryhmiin [1]):

Taulukko 68. *Saksan perunasyöpäalueiden (piirikuntien ja kuntien) jakautuminen väentiheyden mukaan.*

Table 68. *Division of wart disease-areas (districts and communities) in Germany according to density of population.*

Valtio ja maakunta *State and district*	Väentiheys alle 50 *Density of population under 50*		Väentiheys 50—100 *Density of population 50 100*		Väentiheys yli 100 *Density of population over 100*	
	Piiri-kuntia *Districts*	Kuntia *Communities*	Piiri-kuntia *Districts*	Kuntia *Communities*	Piiri-kuntia *Districts*	Kuntia *Communities*
I. Preussi — *Prussia*	11	80	6	42	6	49
1. Brandenburg	8	19	10	24	10	45
2. Hannover — *Hanover*	—	—	3	5	3	14
3. Hessen-Nassau						
4. Reinin maakunta — *Rhine-province*	—	—	6	15	36	332
5. Saksin maakunta, — *Province-*	4	14	1	5	7	20
Saxony	3	4	—	—	—	—
6. Pommeri. — *Pomerania*						
7. Schlesia, — *Silesia*	—	—	12	53	10	43
8. Schlesvig-Hollstein	4	13	9	73	6	82
9. Westfahl, — *Westphalia*	—	—	10	42	27	312
10. Länsi-Preussi, — *West-Prussia*	1	1	—	—	—	—
11. Grenzmark	—	—	—	—	1	1
II. Saksin vapaavaltio *Free state Saxony*	—	—	2	8	25	196
III. Mecklenburg-Schwerin	5	28	—	—	1	1
IV. Mecklenburg-Strelitz	—	—	—	—	3	6
V. Oldenburg-Schwartau	1	1	1	2	—	—
VI. Thüringen, — *Thuringia*	—	—	5	24	10	80
VII. Baijeri, *Bavaria*	—	—	2	2	1	2
VIII. Baijerin Pfalz – *Bavarian palatinate*	—	—	—	—	6	6
IX. Baden	—	—	2	8	3	4
X. Württemberg		—	—	-	1	2
XI. Braunschweig	—	—	1	1	—	—
XII. Anhalt	—	—	—	—	1	3
XIII. Vapaakaupungit — *Free cities*	—	—	—	—	3	31
Yhteensä — *In total*	37	160	70	304	160	1 229
Yhteensä% — *In total* %	13.9	9.5	26.2	17.9	59.9	72.6

[1]) Yhdistelmästä on jätetty pois 13 piirikuntaa, joiden väentiheydestä ei ole saatu selkoa.

S u u r i n o s a s a a s t u n e i s t a p i i r i k u n n i s t a j a k u n n i s t a o n s i i s t i h e ä s t i a s u t u i s s a s e u d u i s s a.

Asutuksen epätasaisuus Saksassa, samoinkuin muuallakin, johtuu elinkeinoelämän laadusta. Kuten ANDREEN maailmankartastosta (AMBROSIUS 1922, karttalehti 44) ilmenee, sijaitsevat perunasyövän voimakkaimmin saastuttamat seudut t e o l l i s u u s a s u t u s a l u e i l l a ja taudin vähemmässä määrin tartuttamat paikkakunnat m a a t a l o u s a s u t u s a l u e i l l a tai näiden ympäröimissä seuduissa. P e r u n a s y ö v ä n p a h i m m i n s a a s t u t t a m a t o s a t S a k s a a (Westfahl ja Reinin maakunta) m u o d o s t a v a t v a l t a k u n n a n h u o m a t t a v i m m a n t e o l l i s u u s a l u e e n (GERBING 1926, ANDREE-HEIDERICH-SIEGER 1926, LEIVISKÄ 1930 y. m.), jossa on lukuisia suuria teollisuuskaupunkeja toistensa lähellä (esim. Dortmund, Wesel, Essen, Mörs, Duisburg, Hamm, Hamborg, Recklinghausen, Oberhausen, Mühlheim, Werden Bochum, Gelsenkirchen, Hattingen, Witten, Mettman, Elberfeld-Barmen, Schwelm, Remscheid, Solingen, Crefeld, Düsseldorf, Gladbach, Mühlheim, Altona, Hagen, Köln, Coblenz). Tällä alueella harjoitetaan etenkin kone- ja metalliteollisuutta, kutomateollisuutta, vuorityötä ja kemiallista teollisuutta. Muista Saksan teollisuusalueista ovat huomattavimmat a) Thüringenin—Saksin—Hannoverin, b) Ylä-Slesian ja c) Württembergin—Hessenin—Pfalzin teollisuusseudut sekä d) Pohjois-Saksan suuret teollisuuskaupungit (Berlin, Hampuri, Lübeck, Bremen ja Kiel). Näissä seuduissa harjoitetaan lukuisia teollisuuden aloja, mm. kutoma-, metalli-, savi- ja porsliini- sekä laivanrakennusteollisuutta, ja ovat nämäkin alueet voimakkaammin perunasyövän saastuttamia kuin niiden ympäristöllä olevat seudut. Se seikka, että suuri osa pohjois- ja keski-Saksaa (mm. Brandenburg sekä Baijeri) on vain suhteellisen vähässä määrin perunasyövän tartuttamaa, johtuu luonnollisesti siitä, että näillä alueilla harjoitetaan normaalista maanviljelystä ja viljellään runsaasti perunaa, joten niihin ja niiden keskessä oleviin asutuskeskuksiin ei tarvitse sanottavasti tuottaa perunoita muualta. Harvempi asutus ja vuorotteleva perunanviljelystapa ovat perunasyövän esiintyessä estäneet sen leviämistä. Väentiheys onkin esim. Pommerissa sekä Baijerin vuoristoseuduissa muuhun Saksaan verraten sangen alhainen, alle 50 jopa alle 25 km² kohden (ANDREE-HEIDERICH-SIEGER 1926, p. 33). Se seikka, että yllämainitut perunasyövän esiintymiseltä parhaiten säilyneet Saksan osat ovat valtakunnan perunanviljelyksen pääviljelysalueita käy osittain selville seuraavasta Saksan tilastollisten vuosikirjojen [1]) mukaan laaditusta taulukosta:

[1]) Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich 1930 sekä Deutsche Wirtschaftskunde 1930.

Taulukko 69. *Saksan valtioiden perunanviljelysalat vuonna 1930.*
Table 69. *The areas brought under potato cultivation in the states of Germany in 1930.*

Valtio *State*	Perunanviljelysala ha *Area under potato cultivation ha*
Preussi — *Prussia*	1 870 479
Baijeri — *Bavaria*	399 639
Saksin vapaavaltio — *Free state Saxony*	108 109
Baden	87 246
Württemberg	84 288
Thüringen — *Thuringia*	73 046
Mecklenburg-Schwerin	69 435
Hessen	59 803
Braunschweig	21 933
Anhalt	19 953
Oldenburg	19 415
Mecklenburg-Strelitz	11 004
Lippe	6 799
Schaumburg-Lippe	2 010
Lübeck	783
Hampuri — *Hamburg*	743
Bremen	415
Koko Saksa — *Altogether Germany*	2 835 100

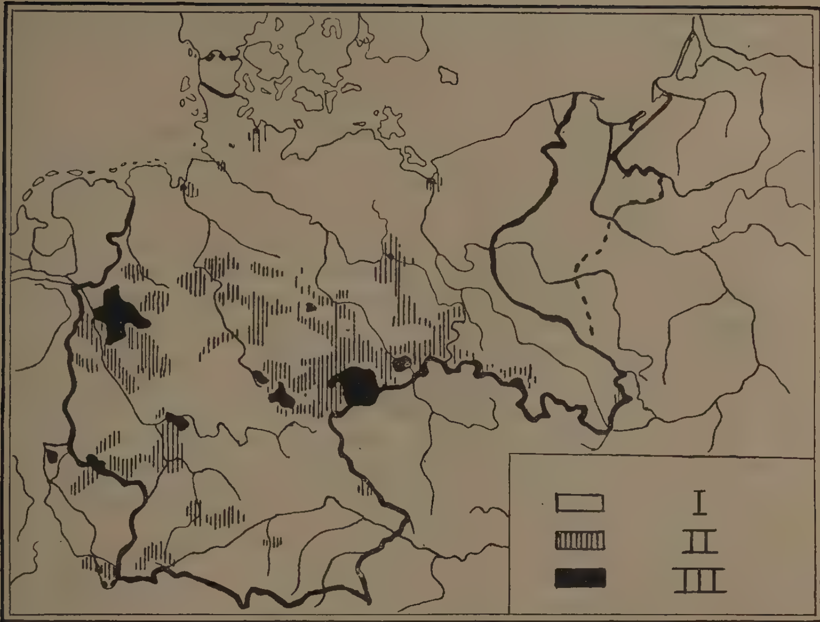
Preussi, jonka tärkeimmät perunantuotantoseudut ovat Brandenburg, Schlesia, Pommeri ja Länsi-Preussi, tuottaa siis yksinään n. $^2/_3$ koko Saksan perunasadosta ja muista valtioista on Baijeri perunantuotannossa ensimmäinen.

Asmis (1931) ryhmittelee Saksan tärkeimmät perunankulutus- ja tuotantoalueet perunamääriensä mukaan seuraavasti:

Taulukko 70. *Saksan tärkeimmät perunankulutus- ja tuotantoalueet vuonna 1930.*

Table 70. *The most important potato consuming and producing districts of Germany in 1930.*

Perunankulutusalueet ja perunamäärät *Districts of consumption and quantities of potatoes*	Vastaavat tärkeimmät tuotantoalueet ja perunamäärät *Corresponding most important districts of production*		
Ruhrin ja Reinin teollisuusalue 1,014,728 tonnia. *Industrial districts of Ruhr and Rhine 1,014,728 t.*	Belgia ja Hollanti — *Belgium and Holland*	314 062	tonnia
	Keski-Saksa — *Middle-Germany*	237 789	»
	Itä-Saksa — *Eeast-Germany*	330 249	»
Berlin 448,147 tonnia	Brandenburg	294 000	»
	Pommeri *Pomerania*	45 100	»
	Grenzmark	18 500	»
Saksin vapaavaltio 433,596 tonnia *Free state Saxony 433,596 t.*	Brandenburg	102 700	»
	Magdeburg, Anhalt	81 900	»
	Pommeri — *Pomerania*	44 400	»
	Ala-Schlesia — *Lower-Silesia*	42 600	»
	Grenzmark	16 900	»
Elben satamat 161,484 tonnia. *Harbors of Elbe 161,484 t.*	Pohjois-Hannover *North-Hanover*	78 300	»
	Mecklenburg	40 700	»



Kuva 11. Teollisuusväestön jakautuminen Saksassa.
Fig. 11. The division of the industrial population in Germany.

I = 100 asukkaasta saa alle 45 elatuksensa vuorityöstä ja teollisuudesta. — *Of 100 inhabitants less than 45 earn their living by mining and industry.*
II = 100 asukkaasta saa 45—67.5 elatuksensa vuorityöstä ja teollisuudesta. — *Of 100 inhabitants 45—67.5 earn their living by mining and industry.*
III = 100 asukkaasta saa yli 67.5 elatuksensa vuorityöstä ja teollisuudesta. — *Of 100 inhabitants over 67.5 earn their living by mining and industry.*

Laadittu AMBROSIUKSEN (1922) teoksen (karttalehti 44, kartta IX) mukaan. — *Compiled from* AMBROSIUS's *work (1922) (atlas 44, map IX).*

Perunasyövän voimakkaimmin tartuttamat seudut ovat siis paikkoja, joissa vuotuinen perunankulutus on sangen suuri ja tuonti muista, ehkä usein kaukaisistakin seuduista senvuoksi tarpeellinen.

Saksan perunasyöpäalueiden suuruus- ja viljelystapasuhteista ei ole tarkkoja tietoja käytettävissä, mutta useiden lausuntojen mukaan on perunasyöpä sielläkin esiintynyt miltei yksinomaan pienissä palstoissa, joissa on viljelty perunaa useita vuosia perätysten. SPIECKERMANNin (1908) mainitsemat Arnsbergin ensimmäiset perunasyöpäesiintymät tavattiin pienistä työläisten puutarhoista, joissa oli siihen asti viljelty joka vuosi yksinomaan perunaa sekä juurikasveja. Lan-

noitukseksi oli näille alueille annettu pääasiassa makkilantaa. Seudun normaalisista maatalouksista ei SPIECKERMANNin mukaan ole perunasyöpää löydetty. Samanlaisia kuvauksia, joiden mukaisesti perunasyöpä on Saksassa esiintynyt miltei yksinomaan pikkuviljelyksissä, ovat myöhemmin antaneet monet saksalaiset perunasyövän tutkijat (JÖSTING 1909 a, SPIECKERMANN 1914, FULMEK-STIFT 1917—1921, KORFF 1924 a, b, c ja d, HENNE 1928 y. m.). SPIECKERMANN (1923) lausuu yhteenvetona Saksan perunasyöpäalueista, että tauti on levinnyt ennenkaikkea Reinin maakunnan, Westfahlin, Thüringenin, Saksin ja Schlesian teollisuusseutuihin ja eräiden suurkaupunkien ympäristöihin. Perunantuotantoseuduissa, ennenkaikkea Brandenburgissa ja Mecklenburgissa se on levinnyt vain paikottaisesti.

SCHLUMBERGERin kirjoittajalle v. 1931 antamien tietojen mukaan on perunasyöpä levinnyt Saksassa pääasiallisesti asutus- ja tehdasseuduissa. Varsinaisista maatalousviljelmistä on sitä vain harvoin todettu. Useimmat perunasyövän tartuttamat viljelmät ovat olleet työväestön viljelemiä palstoja (Deputatland), joista tauti on levinnyt eri suuntiin perunalähetysten, maatalous- ja rautatientyömiesten mukana y. m. s. tavoin.

Perunasyövän leviämisestä Saksaan samoinkuin taudin leviämiskulusta maan eri osissa ei ole tehty tarkempia tutkimuksia. TRIESCHMANN (1916) ja SCHNEIDER (1918) otaksuvat perunasyövän levinneen Saksaan Englannista. Schlesian ensimmäisenä todettuun perunasyöpäalueeseen otaksuu GROSSER (1909) tartunnan tulleen silloisesta Unkarista, josta saastuneen pellon siemenperunat oli hankittu. Perunasyövän leviäminen suppeissa leviämispiireissä on Saksassa luonnollisesti tapahtunut samalla tavalla kuin Suomessakin.

Perunasyövän torjunta on Saksassa ollut voimaperäistä. Kun perunasyöpä on esiintynyt siellä miltei yksinomaan pikkuviljelyksissä, on sitä vastaan suoritettava torjuntatyö kohdistettu nimenomaan siihen, että tiheästi asutuissa seuduissa päästäisiin mahdollisimman pian syövänkestävään perunakantaan. Pienillä alueilla on koetettu puhdistaa viljelysmaita perunasyövästä käyttämällä voimakkaita kemiallisia myrkkyjä.

Perunasyöpätaistelua tukeva lainsäädäntö on Saksassa laaja ja perusteellinen. Voimassa on runsaasti koko valtakuntaa ja lisäksi erikseen eri valtioita koskevia säädöksiä perunasyövän varalta (LIRO 1923 a, VOLKART-NEUWEILER 1923, DOCHOV 1925).

Kasvinsuojelutyötä, mm. perunansuojelua, johtaa Saksassa Biologischer Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlemissa. Kullakin valtiolla on omat tarkastusasemansa (Preussilla useampiakin), joissa kasvinsuojeluviranomaiset tarkastavat valtiosta lähetettävät ja valtioon tuotettavat peruna- y. m. kasvilähetykset.

Asetuksissa (27. 8. 1924, 4. 6. 1925 ja 17. 8. 1927), jotka koskevat koko Saksaa, säädetään mm. pakollinen ilmoitusvelvollisuus perunasyöpätapausten esiintyessä sekä kielletään perunantuonti Ranskasta ja Yhdysvalloista.

Kun Saksassa on yleisenä tapana viedä kipeät perunat polttimoihin alkoholin valmistusta varten, on siellä katsottu tarpeelliseksi antaa, perunasyövän leviämisvaaran tähden, tätä teollisuudenhaaraa rajoittavia määräyksiä (29. 9. 1921 ja 30. 10. 1921).

Preussin seikkaperäinen perunasyöpäasetus (30. 9. 1924) pohjautuu kahteen aikaisemmin (30. 8. 1917 ja 27. 9. 1922) annettuun asetukseen. Näissä säädetään yksityiskohtaisesti, miten perunasyöpäalueiden hoidossa on meneteltävä. Uusista syöpätapauksista on ilmoitettava 24 tunnin kuluessa paikalliseen poliisivirastoon. Preussin kasvinsuojelutyöstä, mm. perunantarkastuksista, huolehtii yhdistetty kasvinviljelys- ja kasvinsuojelulaitos (Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz). Muissa Saksan valtioissa on annettu Preussin lakien kanssa pääasiallisesti yhtäpitäviä määräyksiä (mm. Mecklenburg-Schwerin 19. 3. 1918, Saksi 4. 4. 1918 ja 8. 10. 1924, Oldenburg 13. 9. 1922, Baijeri 1. 9. 1924, Württemberg 1. 10. 1924 ja 3. 12. 1925, Bremen 23. 1. 1926 ja 21. 11. 1926).

6. *Hollanti.*

Hollannissa havaittiin perunasyövän esiintyminen ensikerran lokakuussa 1915 maan koilliskulmasta, läheltä Saksan rajaa (van Poeteren 1921). Maatalousopettaja F. P. Uil lähetti tällöin kasvinsuojeluviranomaisille tarkastettavaksi Winschotenin kaupungin läheisissä perunapalstoissa kasvaneita, syöpään sairastuneita perunoita. Myöhäisen vuodenajan vuoksi ei samana syksynä voitu tarkastaa lähipaikkakuntien perunaviljelyksiä, mutta seuraavana kesänä löydettiin perunasyöpää myöskin läheisistä Midwoldan, Scheemdan ja Wedden kunnista. Vuonna 1917 löydettiin uusia perunasyöpäesiintymiä kaikilta edellämainituilta paikkakunnilta, lukuunottamatta Wedden kuntaa. Seuraavana vuonna löysi maatalousopettaja Graver perunasyöpää Emmenin kunnasta (Nieuw-Weerdinge), joka sijaitsee yli 3 pnk etelään edellisistä löytöpaikoista. Vuonna 1919 tavattiin perunasyöpää (van Poeteren 1921) Emmenin, Scheemdan, Wedden sekä Mitmodden kunnista ja seuraavana vuonna jälleen uusia alueita Emmenin, Midwoldan, Scheemdan ja Winschotenin kunnista. Vuoden 1920 loppuun mennessä oli Hollannista todettu (Der Kartoffelkrebs in den Niederlanden, Wageningen 1921) perunasyöpää eri vuosina seuraavasti:



Kuva 12. Perunasyövän tartuttamat kunnat Hollannissa v. 1927 loppuun mennessä. — Tekijän laatima kirjallisuudessa esitettyjen tietojen mukaan.

Fig. 12. Communities in Holland infected with wart disease of potatoes by the end of 1927. — Drawn up by the author on particulars presented in literature.

1. Winschoten
2. Midwolda
3. Scheemda
4. Wedde
5. Emmen
6. Mitmodde
7. Odoorn
8. Beerta
9. Borger
10. Finsterwolde
11. Gasselte
12. Gieten
13. Hoogezand
14. Muntendam
15. Nieuwe Pekela
16. Oustwedde
17. Sappemeer
18. Tegelen
19. Winterswijk
20. Zuidbroek
21. Elste
22. Haarlemmermeer
23. Sloten
24. Maasbree
25. Amsterdam
26. Batenburg
27. Schlochteren
28. Aalten
29. Amerongen
30. Appeltern
31. Beesel
32. Haelen
33. Herkenbosch
34. Megen
35. Melick
36. Mill
37. Papendrecht
38. Weert
39. Zwollekerspel
40. Beugen
41. Genemuiden
42. Heino
43. Lith
44. Montfort
45. Nieuw-Schans
46. Nordbroek
47. Oyen
48. Ravenstein
49. Rijkewoort
50. Schans
51. St. Odilienberg
52. Ulrum
53. Wanssum
54. Venlo
55. Wildervank

(Orig.)

Taulukko 71. *Perunasyövän levinneisyys Hollannissa vuoden 1920 loppuun mennessä.*

Table 71. *The extent of the spread of wart disease in Holland by the End of 1920.*

Vuodet *Years*	Viljelmien luku *The number of farms*	Perunasyövän tartuttama ala ha *Infected area ha*
1915—1916	58	35,52
1917	13	5,41
1918	25	6,25
1919	19	16,10
1920	20	12,10
Vv. 1915—1920, *In 1915—1920,*	135 viljelmää, *135 farms,*	yht. 75,38 ha. *in total 75,38 ha.*

Vuosi vuodelta on löydetty edelleen uusia perunasyöpäalueita edellämainituista sekä aikaisemmin tuntemattomista seuduista. Niinpä vuonna 1922 tavattiin sellaisia (van POETEREN 1925) enemmän kuin aikaisempina vuosina yhteensä. Perunasyövän tartuttamia viljelmiä tavattiin tällöin paitsi ennestään tunnetuilta paikkakunnilta, myöskin seuraavista aikaisemmin perunasyöpävapaina pidetyistä kunnista:

Beerta	Nieuwe Pekela
Borger	Odoorn
Finsterwolde	Oustwedde
Gasselte	Sappemeer
Greten	Tegelen
Hoogezand	Winterswijk
Muntendam	Zuidbroek.

Vuoden 1922 lopussa oli perunasyöpäalueiden yhteispinta-ala n. 410 ha. Vuonna 1923 löydettiin perunasyöpää n. 20 ha alalta Elsten, Gasselten, Haarlemmermeerin, Midwoldan, Slotenin ja Winschotenin kunnista sekä v. 1924 (van POETEREN 1925) n. 10 ha alalta kuudesta eri kunnasta, mm. aikaisemmin syöpävapaasta Maasbreestä. Vuoden 1925 kuluessa todettiin perunasyöpää Amsterdamin kaupungin luota sekä Batenburgin ja Slochterenin kunnista ja seuraavana vuonna Aalten, Amerongenin, Appelternin, Beeselin, Haelenin, Herkenboschin, Megenin, Melickin, Mellin, Papendrechtin, Weertin ja Zwollekerspelin kunnista.[1]) Myöskin vuonna 1927 löydettiin[1]) perunasyöpää lukuisista uusista kunnista (Beugen, Genemuiden, Heino, Lith, Montfort, Nieuw Schans, Nordbroek, Oyen, Ravenstein, Rijkevoort, Schans, St. Odilienberg, Ulrum, Wanssum, Venlo ja Wildervank).

[1]) De Aardappelwratziekte, Wageningen 1928.

Vuonna 1928 ilmoitetaan (van Poeteren 1929) Hollannin perunasyöpäalueiden pinta-alan kasvaneen 142 ha:lla.

Perunasyövän leviämisalue Hollannissa ulottuu yli maan. Tihein saastutuskeskus on ensimmäiseksi löydettyjen perunasyöpäalueiden lähistöllä, Winschotenin kaupungin ympäristössä. Huomattavan runsaasti on perunasyöpää tavattu myöskin etelä- Hollannista, Maasjoen rantaseuduista sekä maan pääkaupungin, Amsterdamin lähistöstä. Hajallisia perunasyöpäesiintymiä on tavattu eri tahoilta maata.

Hollanti on pinnanmuodostukseltaan alavaa merenrantamaata, joka liittyy välittömästi Länsi-Saksan alankoon. Maan lävitse virtaavat mm. Rein-, Maas- ja Schelde-joet muodostaen suupuolessaan alavan suistomaan. Koillis-Hollanti on ylävämpää maata, jossa on laajoja nummia (Geest) sekä suoalueita.

Hollannin ilmasto on (Leiviskä 1930, p. 274) jonkunverran merellinen. Talvi on lauhkea (tammikuun keskilämpö 0.5—2° C) ja kesä lämmin (heinäkuun keskilämpö 16.5—19° C).

Gravenhagenin ilmatieteellisellä asemalla mitatut keskilämpötilat, jotka Frostin (1930, p. 7) mukaan vastaavat kutakuinkin yhtäpitävästi Hollannin eri seutujen lämpöoloja, ovat eri kuukausina seuraavansuuruiset:

tammikuu	2.1° C
helmikuu	3 »
maaliskuu	5.3 »
huhtikuu	9.4 »
toukokuu	13.4 »
kesäkuu	17.0 »
heinäkuu	18.6 »
elokuu	18.1 »
syyskuu	15.0 »
lokakuu	10.3 »
marraskuu	5.4 »
joulukuu	2.9 »

Vuotuinen sademäärä on Hollannissa Frostin (1930, p. 8) mukaan keskimäärin 730 mm jakautuen eri kuukausien ajalle seuraavasti (vuosien 1881—1905 keskimäärät):

tammikuu	47 mm
helmikuu	40 »
maaliskuu	49 »
huhtikuu	43 »
toukokuu	52 »
kesäkuu	61 »

heinäkuu	78 mm
elokuu	80 »
syyskuu	63 »
lokakuu	73 »
marraskuu	58 »
joulukuu	63 »

Perunasyöpä on levinnyt Hollannissa miltei yksinomaan maan vähäsateisemmissa osissa, joten leviämisseutujen saderunsaus ei edes näennäisesti anna aihetta otaksua perunasyövän levinneen Hollannissa sadesuhteiden määräämänä. Tätä vahvistaa myöskin se seikka, että, Hollannin saderikkaimmasta seudusta, maan länsi-osasta, jossa vuotuinen sademäärä on 75—80 sm, ei ole lainkaan löydetty perunasyöpää.

Hollanninkin oloista voidaan todeta, että erilaiset kulttuuritekijät ovat määränneet perunasyövän leviämisen maassa. Tarkastamalla niitä seutuja, joissa perunasyöpä Hollannissa esiintyy, havaitaan, että suurin tuhokeskus Winschotenin ja Groningenin kaupunkien lähistössä pohjois-Hollannissa sijaitsee geest-alueella, maan perunanjalostusteollisuuden keskusseudussa. Näissä seuduissa on runsaimmin perunanviljelyyn hyvin soveltuvia hiekkamaita ja on siellä useita perunajauhoja y. m. perunatuotteita valmistavia tehdaslaitoksia (LIEBERS y. m. 1926).

Maan perunanviljelysolot selviävät seuraavasta, FROSTin (1930) esittämästä taulukosta, josta nähdään Hollannin eri maakuntien vuotuiset peruna-alat.

Taulukko 72. *Ruokaperunan ja tehdasperunain viljelysala Hollannissa vuonna 1929.*

Table 72. *Areas under cultivation of cooking-potatoes and factory-potatoes in Holland in 1929.*

Maakunta — *Province*	Ruokaperunan viljelysala ha *Area of cultivation of cooking-potatoes, ha*	Tehdasperunain viljelysala ha *Area of cultivation of factory-potatoes, ha*
Groningen	5 257	17 839
Friesland	12 347	1 773
Diente	11 836	14 399
Oberijssel	15 287	2 229
Gelderland	23 127	—
Utrecht	1 703	—
Nordholland	7 044	—
Südholland	10 877	—
Zeeland	13 420	—
Nordbrabant	22 344	—
Limburg	13 456	—
Yhteensä — *In total*	136 698	26 300

Limburgin perunasyöpäalueet Hollannin etelä-osassa sijaitsevat maan ainoalla kivihiiliteollisuusalueella.

V ä e n t i h e y s on koko Hollannissakin verraten korkea, mutta kaikkein s u u r i n se on (HYNNINEN 1929) p o h j o i s i s s a m a a k u n n i s s a (485 asukasta km² kohden) sekä L i m b u r g i s s a (401 asuk. km² kohden), s i i s j u u r i n i i s s ä s e u d u i s s a, j o i s s a p e r u n a s y ö p ä o n e n i m m ä n l e v i n n y t. Marskialue, jossa perunasyöpää esiintyy hajallisena siellä täällä, on harvemmin asuttua maanviljelysseutua, jossa on kuitenkin useita suuria kaupunkeja (esim. Amsterdam 745 000, Haag 425 000, Rotterdam 580 000 ja Utrecht 150 000 asukasta).

Hollannin perunasyöpäalueet ovat pääasiallisesti (Der Kartoffelkrebs in den Niederlanden, 1921, De Aardappelwratziekte, 1928) työväen ja pikkuviljelijän palstaviljelmiä, joissa perunaa on viljelty useita vuosia perätysten samoissa paikoissa.

Perunasyövän alkuperää Hollannissa ei ole saatu selville. Kuitenkin on tutkimuksissa selvinnyt (Der Kartoffelkrebs in den Niederlanden, 1921), että Winschotenissa ja Zandpadissa oli perunasyöpä esiintynyt ainakin jo 8 vuotta ennen taudin julkituloa (vuotta 1915).

Perunasyövän leviämisestä Limburgin kivihiiliteollisuusalueille ei myöskään ole saatu selkoa. Todennäköisesti on tauti tullut sekä pohjois- että etelä-Hollannin perunasyöpäkeskuksiin Saksasta tuotettujen perunain mukana, sillä nämä seudut ovat (HYNNINEN 1929) vilkkaassa liikeyhteydessä länsi-Saksan saastuneiden teollisuusseutujen kanssa.

Perunasyövän leviämisen syistä oman maan alueella on Hollannissa tehty eräitä havaintoja. Virallisissa kasvinsuojelujulkaisuissa (Der Kartoffelkrebs in den Niederlanden, 1921 ja De Aardappelwratziekte, 1928) mainitaan, että suurin merkitys perunasyövän leviämiselle on ollut istutusperunoilla, joita on tuotettu saastuneilta paikkakunnilta syöpävapaille seuduille. Tärkeänä tekijänä pidetään Hollannissa maanmuokkausta, joka perunasyövän vaivaamissa työläisten palstoissa on ollut puutteellista. Tutkimuksilla on selvitetty, että perunasyövän pesäkkeet voivat kulkeutua elinkykyisinä sikojen ja vuohien ruoansulatuskanavan läpi ja senjälkeen levitä lannan mukana. Lannan joukkoon heitettyjen perunanjätteiden, samoinkuin työkaluihin y. m. tarttuneen mullan on havaittu levittäneen perunasyöpää terveisiin viljelmiin.

Perunasyövän torjuntatyö on Hollannissakin keskittynyt syövänkestävien perunalaatujen viljelyn edistämiseen ja siinä suhteessa Hollannissa ollaankin jo pitkällä, mm. on kokeilemalla saatu selville useita kotimaisia syövänkestäviä perunalaatuja.

Hollannissa on voimassa (LIRO 1923 a) perunalaki »Aardappelwet» (1. 6. 1918) sekä kaksi Kuninkaallista julistusta (19. 12. 1918 ja 7. 9. 1910). Niissä määrätään mm. että perunasyövän ilmestyessä on tehtävä ilmoitus paikkakunnan pormestarille, joka tiedoittaa asiasta kasvinsuojeluviranomaisille. Lisäksi on syövänkestävien perunoiden viljely määrätty pakolliseksi saastuneiksi julistetuilla alueilla. Myöhemmin (23. 3. 1924 ja v. 1918) annetut säädökset kieltävät mm. kasvien ja kasvinosien maahantuonnin 1. 7.—30. 10. välisenä aikana muutoin kuin erikoisia, perunanviljelyä suojelevia määräyksiä noudattaen.

7. *Belgia.*

Erään saksalaisen tiedonannon (Nachrichtenbl. 4, p. 96, 1924) mukaan olisi Belgiassa tavattu maailmansodan aikana perunasyöpää Ypernin luona. MARCHALin (1927) myöhemmin antamassa tiedonannossa ei kuitenkaan mainita lainkaan Ypernin löytöä vaan sensijaan ilmoitetaan, että ensimmäiset perunasyöpälöydöt Belgiassa on tehty v. 1927 maan koilliskulmasta (Stavelot Liegen kaupungin lähistössä) sekä Ranskaan rajoittuvasta etelä-Belgiasta (Courcellesin kaupungin alue Hainhaultissa).

Belgian perunasyöpäesiintymät sijaitsevat maan vuoristoalueella, joka alkaa mäkivyöhykkeenä keski-Belgiasta ja jatkuu korkeampana vuoristoseutuna maan eteläkärkeen saakka. Ilmasto on Belgian mäkivyöhykkeellä sekä vuoristoissa jonkunverran mannermainen. Ardenneilla on (LEIVISKÄ 1930, p. 215) heinäkuun keskilämpö 14° C, siis yhtä alhainen kuin suuressa osassa pohjois-Suomea ja tammikuussakin on keskilämpö verrattain alhainen (— 5° C). Sademäärä on (MACHATSCHEK 1925, p. 22) Courcelles'in perunasyöpäalueella 60—70 sm ja Stavelotissa yli 100 sm. Ardennein etelä-osa on Belgian saderikkain (LEIVISKÄ 1930 mukaan 100—150 sm), mutta perunasyövän esiintymistä sieltä ei kuitenkaan tunneta.

B e l g i a n p e r u n a s y ö p ä s e u d u t o v a t e r i t t ä i n t a a j a s t i a s u t t u j a t e o l l i s u u s s e u t u j a. Liegen maakunnassa asuu (LIEBERS y. m. 1926) 2 900 km² alueella 860 000 henkilöä (n. 300 kutakin km² kohden) ja Namurissa, jossa Courcellesin kaupunki sijaitsee, on 3 660 km² alueella 350 000 asukasta (n. 95 kutakin km² kohden). Koko Belgiassa elää 47 % väestöstä teollisuudella ja vain 15 % maataloudella. Maan parhain maanviljelysseutu on Scheldejoen suusta Pohjanmereen ulottuva alue. Siellä viljellään mm. runsaasti perunaa. Koko Belgian vuotuinen perunantuotanto oli v. 1929 (KÖCK 1930 a) 3 067 500 tonnia ja vuotuinen perunanvienti on (WOYTINSKY 1930) huomattavasti tuontia suurempi. Belgian säilyminen enemmiltä perunasyövän tuhoilta johtunee osit-

tain maan oman perunantuotannon suuruudesta, osittain siitä seikasta, että Belgia tuottaa suurimman osan ostoperunoistaan (HYNNINEN 1929) Ranskasta, jossa perunasyöpä on suhteellisen vähän levinnyt.

MARCHALin (1927) tiedonannon mukaan ovat aikaisemmin mainitut Belgian perunasyöpäalueet pienialaisia puutarhaviljelmiä, joissa on ennen perunasyövän tiedoksi tuloa viljelty yhtämittaisesti joka vuosi perunaa. Toistaiseksi ei ole tietoa, mistä ja milloin perunasyöpä on Belgiaan yllämainituille paikkakunnille tullut. On todennäköistä, että se on saapunut läheisiltä länsi-Saksan teollisuusalueilta taikka Hollannista. Belgian kasvinsuojeluviranomaiset ovat ryhtyneet lainsäädännön turvin ehkäisemään perunasyövän jatkuvaa leviämistä maassa. Sitä varten on säädetty laki 30. 6. 1923, jonka mukaan maahan tuotettavien perunoiden tulee olla seuduista, jotka ovat vähintäin 5 km päässä lähimmästä perunasyöpäalueesta. Omassa maassa suoritettavaa perunasyövän vastustamistyötä on säännöstelty 13. 6 1925 ja 28. 3. 1928 annetuilla asetuksilla.



Kuva 13. Ranskan perunasyöpäalueet Elsass-Lothringissa v. 1930 loppuun mennessä. Tekijän laatima E. FOËX'in antamien tietojen mukaan.

Fig. 13. The French districts of wart disease of potatoes in Alsace-Loraine by the end of 1930. Drawn up by the author on information given by E. FOËX. (Orig.)

8. *Ranska.*

Vuonna 1925 tavattiin Ranskassa (MARCHAL-FOËX 1925—1928) perunasyöpää Bruchelaaksosta ja Grandfontainesta Ala-Reinin departementista. »Le Petit Marseillais»-lehden uutisen mukaan olisi (Nachrichtenbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzd., 7, p. 24, 1927) perunasyöpää esiintynyt v. 1926 Välimeren rannikolla Pyrénées Orientales'in departementissa. Tätä tietoa ei ole kuitenkaan saatu varmennetuksi. Vuonna 1928 todettiin (MARCHAL-FOËX 1925—1928) perunasyöpäalueita Ala-Reinin ja Ardennein departementeista.

FOËX'in tekijälle 1931 antamien tietojen mukaan jakautuvat Ranskan tähän asti tunnetut perunasyöpäesiintymät seuraavasti:

Taulukko 73. *Perunasyövän levinneisyys Ranskassa vuoden 1930 loppuun mennessä.*

Table 73. *The extent of the spread of wart disease in French by the end of 1930.*

Departementti *Department*	Paikkakunnat *Localities*	Löytövuosi *The year of the occurrence*
Ala-Rein — *Bas-Rhine* ...	Grandfontaine	1925
	Grendalbruch	1928
	Liepore, Selesta'n luona — *Liepore, near to Selesta*	1925
	Lutzelhouse	»
	Mersbronn (Haguenau)	»
	Russ	»
	Wisches	»
Ylä-Rein — *Upper-Rhine*	Kruth	1929
	Metzerol	»
	Mittelberg, Ribeauville'n luona — *Mittelberg, near to Ribeauville*	1930
	Mizack	1929
Mosel	Petite Russelle, Forbachin luona — *Petite Russelle, near to Forbach*	1930
	Sarre (Saint Ingbert)	1925
Ardennein — *Ardennes* ...	Gué d'Hossus, Rocroy'n luona — *Gué d'Hossus, near to Rocroy*	1928

Ranskan perunasyöpäalueet sijaitsevat siis FOËXin antamien tietojen mukaan valtakunnan koillisessa rajaseudussa. Nämä seudut ovat Ranskan ylänköalueeseen kuuluvia vuoristoseutuja, joissa vallitsee (HETTNER 1927, p. 111) kokolailla manterellinen ilmasto (heinäkuun keskilämpö 19—21° C, tammikuun 1—2° C). Sademäärä on näissä seuduissa vaihtelevan suuri. Bruche-laaksossa sijaitsevat perunasyöpä-alueet ovat (HETTNER 1927, p. 111) 50—75 sm sadealueella (mahdollisesti osa alle 50 sm ja 75—150 sm alueilla) ja Ardennesin departementin perunasyöpäpaikkakunnat 75—100 sm sadealueella. Siitä seikasta, että laajoilla alueilla eri osissa Ranskaa (esim. itä-Ranskassa ja Pyreneitten länsiosassa) on vuotuinen sademäärä runsaampi (100—150 ja 150—200 sm vuodessa) kuin niissä seuduissa, joissa perunasyöpää esiintyy, käy ilmi, että kosteussuhteet eivät ole määränneet perunasyövän levinneisyyttä maassa. Taudin vähäiseen leviämiseen Ranskassa lienee ollut tärkeimpänä syynä se, että maassa viljellään runsaasti perunoita (KÖCKin 1925 e mukaan oli Ranskan perunantuotanto v. 1924 yht. 15 313 000 tonnia) ja että ulkolaisten perunoiden maahantuonti on tapahtunut (WOYTINSKY 1930) pääasiassa Espanjasta, Italiasta ja Belgiasta, joissa maissa ei

ole joko lainkaan tai vain vähän perunasyöpää. Jonkunverran on maahan tuotettu perunoita Hollannista, josta MARCHALin ja FOËXin (1925—1928) mukaan perunasyöpäkin on Bruchelaaksoon saapunut.

FOËXin tekijälle 1931 antamien tietojen mukaan s i j a i t s e v a t k a i k k i R a n s k a n t ä h ä n a s t i s e t p e r u n a s y ö p ä e s i i n t y m ä t t e o l l i s u u s s e u d u i s s a j a o v a t t a u d i n t a r t u t t a m a t a l u e e t s a h a-, k i v i- j a k u t o m a t y ö l ä i s t e n v i l j e l y s p a l s t o j a. Varsinaisilta maanviljelystiloilta ei perunasyöpää ole Ranskassa tavattu.

Perunasyövän torjunta on Ranskassa ollut voimaperäistä. Bruchelaaksosta v. 1925 tavatut perunasyöpäalueet puhdistettiin viljelijäin toimesta kaivamalla turmeltunut perunasato maahan 1 m syvyyteen. Senjälkeen on valtio säätämiensä kasvinsuojelulakien mukaan jatkanut perunasyövän torjuntaa mm. edistämällä syövänkestävien perunalaatujen viljelyä uhatuissa seuduissa. Vuonna 1924 (VOLKART-NEUWEILER 1923) astui voimaan laki, jonka mukaan perunantuonti Englannista, Norjasta, Hollannista ja Tsekko-Slovakiasta on kielletty, elleivät tuotetut perunat ole todistetusti vapaita perunasyövästä ja kasvatetut vähintäin 20 km päässä perunasyöpäalueista.

9. *Sveitsi.*

Sveitsistä todettiin perunasyövän esiintyminen v. 1925 (NEUWEILER 1925, 1926 ja 1927) Aargaun, Baselin ja Luzernin kanttooneista. Ensi kerran löydettiin perunasyöpää 9 päivänä elokuuta Riehenin kunnasta Baselista. Täällä esiintyi tautia Niederholzin asutussiirtolassa, eräässä 60 m² laajuisessa kotipuutarhassa. Syyskuun 1 päivänä löydettiin perunasyöpää Rootin kunnan alueelta Luzernin kanttoonista ja kohta senjälkeen useista saman kanttoonin kunnista (Adlingenswil,



Kuva 14. Perunasyövän tartuttamat kanttoonit Sveitsissä v. 1930 loppuun mennessä. — Tekijän laatima NEUWEILERin antamien tietojen mukaan.

Fig. 14. The canton of Switzerland infected with wart disease of potatoes by the end of 1930. — Drawn up by the author on information given by NEUWEILER.

1. Luzern
2. Basel
3. Aargau
4. St. Gallen
5. Bern
6. Neuenburg
7. Thurgau
8. Waadt

(Orig.)

Buchrain, Dierikon, Gisikon, Inwil, Ruswil, Udligenswil, Wiggen) sekä Oberrütin kunnasta Aargaun kanttoonista.

Vuoden 1925 jälkeen on Sveitsistä löydetty uusia perunasyöpäalueita joka vuosi eri osista maata. Seuraavassa taulukossa esitetään NEUWEILERin kirjoittajalle 1931 antamien tietojen perusteella tehty yhteenveto Sveitsin perunasyöpäalueista vv. 1925—1930.

Taulukko 74. *Perunasyövän levinneisyys Sveitsissä vuoden 1930 loppuun mennessä.*

Table 74. *The extent of the spread of wart disease in Switzerland by the end of 1930.*

Vuosi *Year*	Kanttooni — *Canton*	Saastuneiden kuntien luku *Infected communities*	Perunasyöpäalueiden pinta-ala a. *Superficial contents of areas infected by wart disease, a.*
1925	Aargau	1	7
»	Basel	1	1
»	Luzern	9	80
1926	Aargau	1	18
»	Luzern	1	54
»	St. Gallen	1	3
1927	Bern	1	1
1928	Luzern	1	2
»	Neuenburg	2	?
1929	Luzern	1	3
»	Neuenburg	1	?
»	St. Gallen	1	6
»	Thurgau	1	1
»	Waadt	1	?
1930	St. Gallen	1	5

Kaikkiaan on perunasyöpää tavattu edellämainitun tiedon mukaan 1930 loppuun mennessä 8 kanttoonin alueelta 21 kunnasta, yhteensä n. 3 ha alalta. Saastuneet kanttoonit sijaitsevat eri osissa keski- ja pohjois-Sveitsiä. Nämä seudut kuuluvat suurimmaksi osaksi Sveitsin keskimaahan, jossa maatalous ja teollisuus on pisimmälle kehittynyt sekä Jura-vuoristoon, jossa teollisuus on korkealla kannalla. Ilmastosuhteet ovat Sveitsin kaltaisessa vuoristomaassa suuresti vaihtelevia sen mukaan kuinka korkealla ja millä puolen korkeita vuoria seudut sijaitsevat. On laskettu (LEIVISKÄ 1930, p. 298), että ilman lämpötila alenee Sveitsin vuoristossa keskimäärin 0.6° C kutakin 100 m nousua kohden. Lämpimimpiä ovat aurinkoiset rinteet ja niillä asutus onkin tiheintä. Seuraavassa esitetään eräitä numerotietoja kolmen Sveitsin keskimaa-alueen kaupungin lämpötilasta ja korkeussuhteista (LEIVISKÄ 1930, p. 299):

Taulukko 75. *Sveitsin keskimaa-alueen kaupunkien lämpötilat ja sijainti merenpintaan nähden.*
Table 75. *The temperature and hight above sea level of the towns of Central Switzerland.*

Kaupunki *The town*	Korkeus merenpinnasta, m *Hight above sea level, m*	Heinäkuun keskilämpö °C *Average temperature of July °C*	Tammikuun keskilämpö °C *Average temperature of January °C*
Geneve	405	19,5	0,0
Bern	570	17,3	—2,2
Zürich	470	17,6	—1,3

Vuotuinen sademäärä on (Leiviskä 1930, p. 299) Sveitsin keskimaa-alueella sekä Jura-vuoristossa 80 sm ja enemmän. Maan eteläosassa, alppialueella, on sademäärä paljoa suurempi (Bernin alpeilla n. 150 ja alppien Adrianmeren puoleisessa osassa yli 200 sm vuodessa), mutta siitä huolimatta ovat nämä seudut säilyneet vapaina perunasyövästä.

Sveitsin asutus on tiheintä keskimaa-alueen jokilaaksoissa ja järvien rannoilla (Leiviskän 1930, p. 314—315 mukaan asuu keskimaa-alueella n. 210 sekä Jura-vuoristossa n. 125 henkilöä km²:llä). Perunasyövän saastuttamissa kanttooneissa ovat asutussuhteet (Liebers y. m. 1926) seuraavat:

Taulukko 76. *Sveitsin kanttoonien pinta-alat ja asutussuhteet.*
Table 76. *Areas and population in cantons of Switzerland.*

Kanttooni *Canton*	Ala km² *Area km²*	Asukkaita yhteensä tuhansia *Population in 1 000*	Väentiheys km² kohden *Density of population per km²*
Aargau	1 400	240	171
Basel, Stadt — *Basel, town*	37	1 460	—
Basel, Land	430	820	192
Bern	6 880	670	97
Luzern	1 490	180	118
Neuenburg	800	130	164
St. Gallen	2 010	300	141
Thurgau	1 010	140	135
Waadt	3 210	320	98

Kun tiedetään, että Sveitsin varsinaisella alppialueella on väentiheys (Leiviskä 1930, p. 314—315) vain 25 ja alppien reunaosissa 75, voidaan sanoa, että perunasyöpä esiintyy Sveitsissä maan tiheimmin asutuissa seuduissa.

NEUWEILER on kirjoittajalle 1931 antamissaan tiedoissa selostanut lähemmin Sveitsin perunasyöpäseutuja. Hän ilmoittaa, että Aargaun, Baselin, Luzernin ja St. Gallenin kanttooneista vuosina 1925, 1926 ja 1929 löydetyt perunasyöpäalueet (16 eri kunnan alueella) sijaitsevat asutusseuduissa ja että vuosina 1927—1930 on Bernin, Luzernin, Neuenburgin, St. Gallenin, Thurgaun ja Waadtin kanttoonien alueella olevissa perunasyövän saastuttamissa kunnissa (10 kpl.) tautia tavattu ainoastaan kotipuutarhoista. Edelleen mainitsee NEUWEILER, että perunasyöpä on esiintynyt Sveitsissä ainoastaan pikkuviljelijöiden perunaviljelmissä ja useimmiten sellaisissa perunapalstoissa, joissa väestö kasvattaa perunoita ensimmäistä tarvetta varten.

Sveitsissä on onnistuttu selvittämään (NEUWEILER 1926, 1927 ja 1928), että vuonna 1925 todetut perunasyöpätapaukset Aargaun, Baselin ja Luzernin kanttooneissa saivat alkunsa Saksasta, Badenista, josta eräs mannheimiläinen liike välitti syövänsaastuttaman perunalähetyksen mainittuihin seutuihin. Perunat olivat Kaiserkronelaatua. Jo syksyllä 1925 todettiin Sveitsissä kuitenkin perunasyöpätapaus (Wiggenin kunnassa Luzernissa), jolla ei ollut yhteyttä edellämainittujen kanssa (tautia esiintyi Roter-Diamand-laadussa, jota oli hankittu v. 1923 Bernin kanttoonista) ja seuraavina vuosina todettiin lukuisia tällaisia tapauksia (Bernin, Neuenburgin, St. Gallenin, Thurgaun ja Waadtin kanttoonien perunasyöpäseudut), joiden alkuperästä ei ole saatu selvyyttä. Vuosina 1926, 1928 ja 1929 Luzernin kanttoonista löydetyt perunasyöpäesiintymät sensijaan ovat NEUWEILERin antamien tietojen mukaan saaneet alkunsa vuonna 1925 Saksasta tuotettujen perunain mukana.

Sveitsissä ryhdyttiin vuoden 1925 perunasyöpälöytöjen vuoksi lainsäädännön tukemana voimaperäisesti vastustamaan taudin leviämistä. Uusia leviämisalueita saatiin selville m. m. siten, että kasvinsuojelulaitos tarkasti lukuisia eri osista Sveitsiä lähetettyjä perunatautinäytteitä ja tuontikielloilla ryhdyttiin estämään lisätartunnan saantia ulkomailta. Talonpoikaisneuvoston päätöksellä (5. 10. 1925) säädettiin, että maahan saa tuoda ainoastaan terveystodistuksilla varustettuja perunalähetyksiä. Perunasyövän ilmitulon jälkeen on annettu (NEUWEILER 1926) useita taudin torjuntaa tehostavia määräyksiä (20. 8. 1925, 6. 8. 1925, 20. 1. 1926).

10. *Malta.*

Perunasyöpää on tavattu englantilaisen tiedon (Ministry of Agriculture and Fisheries, Leaflet No. 105, p. 2, 1928) mukaan Englannin hallintaan kuuluvasta Maltan saaristosta. Tämä saaristo

sijaitsee Välimeressä, Sisilian eteläpuolella. Ilmasto on siellä (HANN 1908—1911) tyypillistä Välimeren ilmastoa kuivine ja kirkkaine kesineen ja lauhkeine, sateisempine talvineen. Heinäkuussa on keskilämpö (LEIVISKÄ 1930, p. 506) n. 26° C ja tammikuussa n. 12° C. Vuotuinen sademäärä lienee Maltan saaristossa samansuuruinen kuin Sisilian eteläosassakin (LEIVISKÄN 1930, p. 507 mukaan alle 50 sm). Malta on erittäin tiheästi asuttua. LIEBERSin y. m. 1926 mukaan asuu saariston käsittämällä 300 km² alueella yhteensä 210 000 asukasta eli siis 700 asukasta kutakin km² kohden. Saariston pääkaupungissa, La Valettassa, asuu yksistään jo n. 50 000 asukasta.

Puutteellisten lähdetietojen vuoksi ei voida esittää, mistä perunasyöpä on Maltaan tullut, mutta todennäköistä on, että se on kulkeutunut sinne laivojen mukana Englannista, sillä Malta on Englannin laivaston asemapaikka Välimerellä.

11. *Itävalta.*

Samoinkuin Ranskassa ja Sveitsissä, havaittiin perunasyövän esiintyminen Itävallassakin ensikerran syksyllä 1925 (KÖCK 1925 b ja d). Tällöin (12. 10.) löydettiin perunasyöpää eräästä 15 aarin suuruisesta viljelmästä St. Antonin kunnassa Montafon-laaksossa. Seutu kuuluu Vorarlbergin valtioon ja sijaitsee lähellä Sveitsin rajaa. Vuonna 1926 löydettiin (KÖCK 1926) perunasyöpää eräistä muistakin Montafon-laakson kunnista (St. Gerold, Lustenau ja Schruns) sekä läheiseltä vuoristoalueelta Göfis'in kunnasta. Samana syksynä (10. 10.) ilmoitettiin kasvinsuojeluviranomaisille ensimmäinen perunasyöpätapaus Steiermarkista, Kalwangin kunnasta. Tautia esiintyi siellä eräässä 15 aarin laajuisessa perunamaapalstassa, jossa oli viljelty perunaa yhtämittaa ainakin kymmenen vuotta. Sairastuneet perunat olivat osaksi sekalaatuisia, osaksi Blaue Riesen- ja Wohltmanlaatuja. Vuonna 1927 todettiin (KÖCK 1928 a) uusia perunasyöpätapauksia Vorarlbergista, Hardin ja Rönsin kunnista ja seuraavana vuonna samassa maakunnassa sijaitsevasta Dornbirnin kunnasta. Syksyllä 1928 saatiin selville (KÖCK 1928 a, b ja c) perunasyöpäesiintymiä Steiermarkin ja Tyrolin valtioista. Edellisessä seudussa esiintyi perunasyöpää eräissä 100—300 m² laajuisissa viljelyspalstoissa, Winklin teollisuusseudussa, Kapfenbergin kunnassa sekä viidessä työväenpuutarhassa Diensendorfissa, Fohnsdorfin kunnassa. Tyrolin ensimmäinen perunasyöpätapaus havaittiin Weiler Achrainista, Kitzbühelin kunnasta. Perunasyöpätuhoa esiintyi siellä ainoastaan yhdessä pienessä perunapellossa. Kohta Kitzbühelin löydön jälkeen saivat Itävallan kasvinsuojeluviranomaiset tiedon perunasyövän esiinty-



Kuva 15. Perunasyövän levinneisyys Itävallassa vuoden 1930 loppuun mennessä. — Köckin tekijälle antamien tietojen mukaan.

Fig. 15. The extent of the spread of wart disease of potatoes in Austria by the end of 1930. — On information given to author by Köck. (Orig.)

misestä myöskin Kitzbühelin naapurikunnassa, Kirchbergissä, mutta senjälkeen ei (vuoden 1930 loppuun saakka) Tyrolista ole löydetty enää uusia perunasyöpäalueita. Vuonna 1929 saatiin Itävallassa selville (Köck 1929 b ja d) yhä uusia perunasyöpäesiintymiä. Vorarlbergistä löydettiin tautia Thüringerbergin kunnasta ja Steiermarkista Stockingin ja Wengin kunnista. Lisäksi tuli selville peruna-

syöpätapauksia Ylä-Itävallasta, josta aikaisemmin ei tautia tunneta. Perunasyöpää tavattiin täällä Untereschlbachissa, Prambachkirchenin kunnassa sekä Pappneukirchenin ja Königswiesenin kunnissa. Vuonna 1930 lisääntyi perunasyövän saastuttamien kuntien luku (Köck 1930 b) Itävallassa jälleen yhdellä (Hasendorf Steiermarkissa, lähellä Kapfenbergia).

Vuoden 1930 loppuun mennessä oli perunasyöpää tavattu neljästä Itävallan liittovaltiosta, joista kukin muodostaa oman erillisen saastutuskeskuksensa. Nämä seudut ovat maantieteellisessä suhteessa toisistaan eroavia. Vorarlberg on alppialuetta, jossa on korkeita vuoristoja sekä leveähköjä, syviä jokilaaksoja (Montafon, Bregenzer Ach). Useimmat Vorarlbergin perunasyöpäalueista sijaitsevat mainituissa jokilaaksoissa. Myöskin Tyrolin ja Steiermarkin perunasyöpäseudut ovat jokilaaksojen uurtamia vuoristoseutuja. Ylä-Itävallan saastuneet seudut ovat edellisiä seutuja matalampaa mäkimaata Tonavan pohjois- ja eteläpuolella.

Ilmastosuhteet ovat Itävallassa monessa suhteessa samanlaiset kuin Sveitsissä. Leiviskän (1930, p. 299) mukaan on esim. Grazissa heinäkuun keskilämpö 19.9° C ja tammikuun —2.2° C sekä Innsbruckissa vastaavasti 17.8° C ja —3.3° C. Sademäärä vaihtelee eri seuduissa (Leiviskä 1930, p. 299 y. m.) 75—150 sm ja yli siitäkin, johtuen mm. korkeussuhteista.

Väentiheys ei ole Itävallan perunasyöpäalueilla, samoinkuin muuallakaan Itävallassa, kovin suuri, kuten seuraavasta taulukosta selviää (Liebers y. m. 1926):

Taulukko 77. *Perunasyövän tartuttamien valtioiden pinta-alat ja asutussuhteet Itävallassa vuonna 1920.*
Table 77. *Areas and population in infected states of Austria in 1920.*

Valtio *State*	Ala km² *Area km²*	Asukkaita tuhansissa *Population in 1 000*	Väentiheys km² kohden *Density of population per km²*
Vorarlberg	2 600	130	51
Tyroli — *Styria*	12 600	310	25
Steiermark	16 400	950	58
Ylä-Itävalta — *Upper-Austria*	12 000	860	72

Tästä seikasta sekä maan oman perunantuotannon suuruudesta johtunee, että perunasyöpä on Itävallassa suhteellisen vähän levinnyt.

Köckin tekijälle 1931 antamien tietojen mukaan sijaitsevat Montafon-laakson perunasyöpäalueet seuduissa, joissa kansa elää pääasiallisesti rehunviljelykseen nojautuvalla karjanhoidolla. Perunoita

viljellään näissä seuduissa aivan pienissä palstoissa ainoastaan kotitarvetta varten. Perunamaaksi raivataan osa niittyä, ja perunaa kasvatetaan sitten tässä alueessa useita vuosia perätysten. Ulkopuolella Montafon-laaksoa sijaitsevat Vorarlbergin perunasyöpäalueet ovat pikkutilallisten viljelyksiä, joiden keskimääräinen suuruus on n. 100 m^2. Steiermarkin perunasyöpäalueet ovat työväen kotipuutarhoja suurten tehdaslaitosten (Böhler ja Aüpine Montangesellschaft) asutusalueella. Ainoastaan yksi perunasyöpäesiintymä Steiermarkissa on tavattu maanviljelystilalta (erään Kallwangin tilan työväenpalstasta). Myöskin Tyrolin ja Ylä-Itävallan perunasyöpäalueet ovat teollisuusseuduissa tai pikkutiloilla. Lukuunottamatta Montafon-laakson aivan pienialaisia perunasyöpäalueita, sijaitsevat vuoden 1930 loppuun mennessä tavatut Itävallan perunasyöpäalueet Köckin laskelmien mukaan $^3/_4$ teollisuusseutujen työväenpuutarhoissa ja $^1/_3$ pikkutiloilla.

Perunasyöpä saapui Montafon-laaksoon Köckin antamien tietojen mukaan Württembergistä tuotettujen perunain mukana vuonna 1923, 1924 tai 1925. Steiermarkin perunasyöpäalueiden alkuperästä ei ole saatu selkoa. Tyrolin perunasyöpäesiintymien on otaksuttu (Köck 1929 b, c ja d) mahdollisesti saaneen alkunsa Saksasta ja Tsekko-Slovakiasta tuotetuista perunoista. Ylä-Itävallan perunasyöpäalueiden saastutuskeskuksena on todettu olleen (Köck 1929 c) Kaltenbergin tilan Königswiesenin kunnassa. Sieltä on perunasyöpä levinnyt myyntiperunoiden mukana muihin Ylä-Itävallan saastuneisiin kuntiin (Pappneukirchen ja Prambachkirchen). Köckin antamien tietojen mukaan on perunasyöpä esiintynyt eräillä nykyisin tunnetuilla alueilla Itävallassa jo aikaisemminkin kuin tauti on tullut viranomaisten tietoon. Esim. Montafon-laaksossa ovat viljelijät todenneet perunasyöpää jov. 1923 ja Ylä-Itävallassa jo v. 1927.

Perunasyövän torjumisen varalta ei Itävallassa ollut taudin tunnetun esiintymisen alkuaikana (1925) perunansuojelua koskevia lakimääräyksiä, mutta senjälkeen on säädetty useita lakeja ja asetuksia (24. 1. 1926, 28. 6. 1926, 27. 1. 1927, 23. 11. 1927, 1930), joilla halutaan turvata maata perunasyövän enemmältä leviämiseltä.

12. *Romania.*

Englantilaisen tiedon (Ministry of Agriculture and Fisheries, Leaflet N:o 105, Lontoo 1931) mukaan on perunasyöpää tavattu Romaniastakin. Tarkempien tietojen puuttuessa ei voida sanoa, missä

määrin ja millä tavoin tauti on siellä levinnyt. Ilmeistä on, että perunasyöpä on kulkeutunut Romaniaan perunoiden mukana jostakin taudin tartuttamasta keski-Europan maasta.

Nykyisen Romanian alueeseen kuuluu Tonavan suistomaa sekä Karpatien vuoriston kaakkoisosat (Siebenbürgen). Viimemainitussa seudussa on ilmasto samantapainen kuin yleensä keski-Europassa. Karpatien itäpuolella olevissa seuduissa on ilmasto manterellisempi, itä-Europan ilmaston luontoinen (Leiviskä 1930, p. 338—339). Valakian alangolla on heinäkuun ja elokuun keskilämpö 22—23° C ja talvella saattaa pakkanen nousta jopa 35° C. Sademäärä on runsain Karpatien rinteillä (70—90 sm vuodessa) ja alhaisin Tonavan alankoseuduissa (alle 60, paikotellen alle 40 sm vuodessa).

Romania on (Leiviskä 1930, p. 363) maatalousmaa (koko pinta-alasta peltoa 43.2 %) ja on väentiheys eri osissa maata kutakuinkin yhtä suuri, keskimäärin 60, lukuunottamatta Dobrutschan maakuntaa, jossa väentiheys on 30.

Perunantuonti Romaniaan on sallittu (Schilcher, p. 129, 1931) eri maista sellaisilta paikkakunnilta, jotka ovat vähintäin 20—25 km päässä perunasyöpäalueista.

13. *Tsekko-Slovakia.*

Hornyan, josta lähetetyn perunatautinäytteen perusteella Schilberszky (1930) määräsi v. 1896 perunasyövän aiheuttajan, kuuluu nykyisen Tsekko-Slovakian alueeseen. Jo v. 1888 (22. 12.) oli taloustirehtööri Frans v. Jattka Hornyanin kunnasta Trencsénin komitaatista lähettänyt Schilberszkylle tutkittavaksi sairaita perunoita (Maercker Zwiebel-laatua), jotka olivat olleet saman taudin turmelemia. Sen seikan, ettei perunasyöpää ole myöhäisempinä aikoina Hornyanista tavattu, mainitsee Gough (1919) johtuneen siitä, että paikkakunnalla on aikaisempi syövänarka perunalaatu vaihdettu syövänkestävään.

Vuonna 1916, eli siis 20 vuotta Hornyanin perunasyöpälöydön jälkeen, tavattiin perunasyöpää (Straňák 1922 a ja b, Köck 1925 h) jälleen Tsekko-Slovakian alueelta Schluckenaun (= Šluknow) piirikunnasta maan koilliskulmasta, yhteensä 2 ha 87 aarin alalta). Senjälkeen ovat maan kasvinsuojeluviranomaiset vuosittain saaneet selville lukuisia uusia perunasyöpäalueita, esim. vuosina 1918—1921 seuraavasti (Straňák 1922 a):

Taulukko 78. *Tsekko-Slovakian perunasyöpäesiintymät vuosina 1918—1921.*
Table 78. *Occurrence of potato wart disease in Czechoslovakia in 1918—1921.*

Vuosi *Year*	Saastuneita alueita *Infected areas*	Pinta-ala a. *Area a.*
1918	2	39
1920	6	70
1921	22	518

Vuosina 1922 ja 1923 oli perunasyövän levinneisyys maassa seuraava (Straňák 1924):

Taulukko 79. *Perunasyövän levinneisyys Tsekko-Slovakiassa vuosina 1922 ja 1923.*
Table 79. *The extent of the spread of wart disease in Czechoslovakia in 1922 and 1923.*

Saastuneet kunnat *Infected communities*	Saastuneita alueita *Infected areas*		Pinta-alat ha *Areas ha*	
	1922	1923	1922	1923
Šluknow	68	81	16.4373	19.3808
Kaiserswalde	4	4	1.1068	1.1068
Rosenhain	2	2	0.2297	0.2277
Königswalde	2	2	0.8039	0.8039
Georgswalde	1	1	0.6107	0.6107
Woldsberg	1	3	0.36	1.1600
Warnsdorf	2	3	0.02	0.0310
Hor. Einsiedel	—	2	—	0.1900
Rybnice	—	1	—	?
Dol. Chřibskà	—	1	—	0.1151
Hlučínsko	—	1	—	0.0500
Yhteensä 11 kuntaa	80	101	19.5684	23.6780
In total 11 communities	*80*	*101*	*19.5684*	*23.6780*

Vuoteen 1922 verraten lisääntyivät Tsekko-Slovakian perunasyöpäalueet v. 1923 siis yhteensä 21 viljelmällä. Seuraavana vuonna löydettiin jälleen uusia perunasyöpäesiintymiä (Köck 1924) seuraavasti:

Taulukko 80. *Vuonna 1924 Tsekko-Slovakiasta löydetyt perunasyöpäalueet.*
Table 80. *Infected areas in Czechoslovakia in 1924.*

Piirikunta. *District.*	Kunnat. *Communities*
Schluckenau	— Altehrenberg.
Böhmisch-Kamnitz	— Dittersbach, Hohenleipa
Tetschen	— Stimmersdorf, Rosendorf, Niedergrund an der Elbe, Schneeberg.
Tafelfichte	— Neustadt a. T.
Haida	— Falkenau-Kittlitz.



Kuva 16. Perunasyövän tartuttamat piirikunnat (Gerichtsbezirk) Tsekko-Slovakiassa v. 1930 loppuun mennessä. — Numerot viittaavat tekstissä olevaan löytöpaikkakuntien luetteloon. — Tekijän laatima Straňákin antamien tietojen mukaan.

Fig. 16. Court districts (Gerichtsbezirk) in Czechoslovakia infected with wart disease of potatoes by the end of 1930. — The numbers refer to the list in the text of places discovered. — Drawn up by the author on information given by Straňák.

(Orig.)

Saksalaisten tietojen mukaan (Nachrichtenbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzdienst, 4, p. 16 ja 96, 1924 sekä 5, p. 14 ja 24, 1925) on Tsekko-Slovakiasta tavattu perunasyöpää edellämainittujen seutujen lisäksi v. 1923 Kunnersdorfin, Rumbergin, Khaan, Oppaun ja Hultschiner Ländchenin kunnista (viimemainitusta 40 esiintymää) sekä v. 1924 Teichstadtin ja Friedlandin kunnista.

Vuoden 1924 jälkeenkin on Tsekko-Slovakiasta todettu uusia perunasyöpätapauksia. Křitž (1928) mm. mainitsee, että Laban kunnasta ja Morava-joen varrelta Schlesiasta löydettiin perunasyöpää v. 1927.

Straňákin tekijälle 1931 antamien tietojen mukaan oli perunasyövän levinneisyys Tsekko-Slovakiassa v. 1929 loppuun mennessä seuraava:

Taulukko 81. *Perunasyövän levinneisyys Tsekko-Slovakiassa vuoden 1929 loppuun mennessä.*

Table 81. *The extent of the spread of wart disease in Czechoslovakia by the end of 1929.*

Saastuneet piirikunnat *Infected districts*	Perunasyövän tartuttamien tilojen p.ala ha *Infected farms, ha*	Perunasyövän tartuttamien kuntien luku *Infected communities*	Löytövuodet *The years of the occurrence*	
I. Koillis-Böhmi. — *I. North-east Bohemia.*				
1. Šluknov	892	12	Šluknov	1915
			Kaiserswalde	1921
			Rožany	»
			Königswalde	1922
			Georgswalde	»
			H. Poustevna	1923
			St. Ehrenberg	1924
			Hemmehübel	»
2. Haňšpach	730	11	Mikulášovice	1925
			Dol. Poustevna	»
			Haňšpach	1927
			Wölmsdorf	1928
			Lobendava	»
3. Rumburk	519	9	Vlčí Hora	1922
			Kyjov	»
			Schönbüchel	1927
			Krásná Lípa	1928
4. Varnsdorf	475	11	Varnsdorf	1922
			Rybniště	1923
			Chřibská	1924
			Krásné Pole	1928
			Horní Chřibská	1929
5. Děčín	1 054	39	Dolní Grunt	1924
			Stimmersdorf	»
			Rosendorf	»
			Sněžník	»
			Vysoká Lípa	»
			Jetřichovice	»
			Horní Kamenice	»
			Kamenická Strán	1925
			Děčín	1930
6. Česká Lípa	1 230	35	Falknov	1924
7. Liberec	860	39	Horní Hanichov	»
8. Nové Město p. s.	360	7	N. Město p. S.	»
9. Česká Kamenice	875	26	Kunratice	1925
			Renneřsdorf	»
			Hillemühl	1927
			Srbská Kamenice	1928
10. Kraslice	890	24	Silberbach	1925
11. Železný Brod	840	26	Žel. Brod	»
12. Bor	520	18	Polevsko	1927
13. Nýdek	720	25	Nýdek	1927
14. Aš	890	22	Neuberg	»
15. Vrchlabí	332	18	Volský Důl	1928
16. Cvikov	394	11	Hoffnung	1929

Saastuneet piirikunnat *Infected districts*	Perunasyövän tartuttamien tilojen p.ala ha *Infected farms, ha*	Perunasyövän tartuttamien kuntien luku *Infected communities*	Löytövuodet *The years of the occurrence*	
II. Mährin Schlesia. — *II. Morav. Silesia.*				
17. Hlučín	3 550	38	Hlučín	1923
			Kravaře	1929
18. Slezská Ostrava	890	7	Slez. Ostrava	1924
19. Moravská Ostrava	1 180	8	Mor. Ostrava	»
			Hrušov	1926
			Přívoz	1927
20. Frenštát	920	10	Čeladná	1925
21. Místek	1 690	23	Ostravice	»
			Frýdlant n. O.	1929
22. Frýdek	2 790	34	Morávka	1926
23. Klimkovice	1 505	19	Velká Polom	»
24. Bohumín	1 340	11	Pudlov	1926
			Nový Bokumín	1929
25. Bruntál	965	23	Skrbovice 1	1926
26. Jablunkov	1 806	19	Vendryně	1927
27. Vsetín	2 492	25	Bystrice n. O.	»
Yhteensä — *In total*	27 529	550	N. Hrozenkov	1930

Perunasyöpää esiintyy siis Tsekko-Slovakiassa ainoastaan maan koillisissa ja itäisissä rajaseuduissa. Etenkin Saksiin rajoittuva Böhmin koilliskulmaus on perunasyövän vaivaama, mutta huomattava saastutuskeskus on myöskin Saksan Ylä-Schlesiaan rajoittuvassa samannimisessä maakunnassa.

Tsekko-Slovakian perunasyöpäseudut ovat Böhmin ylängön vuoristoisessa itäosassa, Risengebirgellä ja Sudeteilla, sekä osaksi Oder- ja Morava-jokien laaksoissa Schlesiassa. Vuoristoseuduissa on talvi melkoisen kylmä ja kesäkin viileä, jokilaaksoissa sensijaan on kesä verraten lämmin (esim. Brünnissä on heinäkuun keskilämpö LEIVISKÄn 1930, p. 324 mukaan 18.7° C). Sademäärä on vaihtelevan runsas (MACHATSCHEKin 1925, p. 22 mukaan esim. Tetschenissä 69.2 ja Riesengebirgen perunasyöpäalueilla 70—100 sm vuodessa). Schlesian perunasyöpäalueet Oder- ja Morava-jokien laaksoissa ovat vähäsateisempia seutuja (MACHATSCHEKin 1925, p. 22 sadekartan mukaan 50—60 tai 60—70 sm vuodessa). Perunasyöpä on siis esiintynyt Tsekko-Slovakiassa sademäärän suhteen vaihtelevissa oloissa. Huomattava seikka on, että maan runsassateisimmat seudut (osa Riesengebirgen vuoristoseutua, Erzgebirgen sekä Böhmerwaldin seudut), joissa laajoilla alueilla vuotuinen sademäärä on (MACHATSCHEK 1925, p. 22) 100—150 mm, ovat säilyneet täysin vapaina perunasyövästä.

Perunasyövän leviäminen Tsekko-Slovakian kaakkois- ja itäosissa eikä toistaiseksi muualla maassa, johtuu ilmeisesti siitä, että tauti saapui (STRAŇÁK 1921 y. m.) näihin seutuihin läheisiltä Saksin ja Saksan Schlesian perunasyöpäalueilta. Nämä seudut ovat t i h e ä s t i a s u t t u j a t e o l l i s u u s s e u t u j a. Riesengebirgen vuoristossa harjoitetaan (LEIVISKÄ 1930, LIEBERS y. m. 1926) vuorityötä, metalli- ja paperiteollisuutta y. m. ja Schlesian perunasyöpäesiintymät ovat Mährin Ostraun hiilikaivos- ja rautateollisuusseudussa, joka on Europan suurimpia teollisuuskeskuksia (väentiheys, joka LIEBERSin y. m. 1926 mukaan Böhmissä on 130, Mährissä 118 ja Schlesiassa 145, on näissä seuduissa vieläkin korkeampi). Tällaisissa seuduissa on perunasyövällä ollut suotuisat mahdollisuudet leviämiseen. Böhmin ja Mährin sisäosien asutuskeskusten säilyminen perunasyövästä vapaina johtunee ensi kädessä siitä, että näitä alueita ympäröivät laajat maatalousseudut, joissa kasvatetaan erinomaisen runsaasti perunaa [Tsekko-Slovakian perunantuotanto oli v. 1929 (KÖCK 1930 a) neljänneksi suurin koko maailmassa (9 262 700 tonnia) ja vuotuinen perunanvienti on (WOYTINSKY 1930) huomattavasti tuontia suurempi].

Varhemmin mainittujen, STRAŇÁKin y. m. (1921) sekä KÖCKin (1925 h) tiedonantojen mukaan ovat Tsekko-Slovakian perunasyöpäalueet (ensimmäisenä Šluknowin seudut) saaneet alkunsa läheisestä Saksin maakunnasta sekä Saksan Schlesiasta. Perunasyövän leviämiskulkua maassa ei ole lähemmin selvitetty, mutta STRAŇÁK, UZEL, BAYDYŠ y. m. (1920) mainitsevat, että tauti on levinnyt seudusta seutuun pääasiassa kylvöperunain mukana.

STRAŇÁKin tekijälle 1931 antamien tietojen mukaan sijaitsevat kaikki Tsekko-Slovakian perunasyöpäalueet asutus- tai teollisuusseuduissa. Pinta-alojensa mukaan jakautuvat perunasyövän tartuttamat tilat seuraavasti:

Pinta-ala	2—10 ha	....	5 % tiloista
»	1—2 »	....	20 » »
»	alle 1 »	....	75 » »

S u u r i n o s a p e r u n a s y ö v ä n t a r t u t t a m i s t a t i l o i s t a o n s i i s p i e n i a l a i s i a p a l s t a v i l j e l m i ä.

Perunasyövän torjuntaa varten on Tsekko-Slovakiassa säädetty (VOLKART-NEUWEILER 1923, KÖCK 1928 a) useita lakeja (7. 4. 1921, 17. 7. 1925 ja 9. 2. 1928), joiden mukaan perunantuonti on kielletty sellaisista maista, joiden alueella esiintyy perunasyöpää. Niillä

alueilla, jotka on lailla julistettu perunasyövän saastuttamiksi sekä näitä ympäröivillä 15 km levyisillä suojavyöhykkeillä on kaikkien pakko viljellä syövänkestäviä perunalaatuja.

14. *Puola.*

Puolassa tavattiin perunasyöpää ensikerran v. 1917 (Garbowski 1925, Köck 1925 c) Posenista, Chodziezin piirikunnasta, Wyszynyn tilalta sekä Schlesiasta, Pazozynan piirikunnasta. Vuonna 1921 tavattiin (Garbowski 1925) uusia perunasyöpäesiintymiä Lesznon piirikunnasta Posenista (Klonowice) sekä Hindenburgin piirikunnasta Schlesiasta (Ruda). Vuonna 1924 löydettiin perunasyöpää (Köck 1925 c) neljästä eri seudusta (Wieliket, Paruszowice, Ligota Rybnicka ja Brezie) Rybnikin piirikunnan alueelta Schlesiasta. »Monitor Polski» julkaisi 28. 4. 1926 luettelon (ref. Öst. Zeitschr. f. Kartoffelbau, 5, p. 27, 1926) Puolan perunasyöpäalueista vuoden 1925 loppuun mennessä. Sen mukaan oli perunasyöpä Puolassa mainittuna ajankohtana tunnettu kahdesta voivoodista, neljästä piirikunnasta, 11 paikkakunnalta, yhteensä 104 viljelmästä. Posenin voivoodista löydetyt perunasyöpäalueet jakautuivat sijaitsemispaikkansa ja pinta-alojensa mukaan seuraavasti:

Taulukko 82. *Perunasyövän levinneisyys Posenin voivoodissa vuoden 1925 loppuun mennessä.*

Table 82. *The extent of the spread of wart disease in vojvodschaft Poznan by the end of 1925.*

Piirikunta *District*	Paikkakunta *Locality*	Viljelmiä *Farms*	Pinta-ala ha *Area ha*
Kolmar	Ziembowo	1	1
»	Rzadkowo	1	20
»	Strozewice	2	1.1
»	Wyscyny	3	0.1
Lissa	Klonowice	1	0.5
	Yhteensä — *In total*	8	22.7

Schlesian voivoodista on vuoden 1925 loppuun mennessä tavattu edellämainitun »Monitor Polski»-lehdessä olleen luettelon sekä Piekarskin (1925) julkaisemien tietojen mukaan perunasyöpää seuraavasti:

Taulukko 83. *Perunasyövän levinneisyys Schlesian voivoodissa vuoden 1925 loppuun mennessä.*

Table 83. *The extent of the spread of wart disease in vojvodschaft Silesia by the end of 1925.*

Piirikunta *District*	Seutu *Tract*	Saastuneita talouksia *Infected household*	Saastuneita viljelmiä *Infected farms*	Pinta-ala ha *Area ha*	Saastunisaste % *Degree of infection %*
Katowice	Gizowiec	4	5	0.21	25—100
Rybnik	Brezie-tila — *Brezie-farm*	25	1	2.00	100
»	Brezie-kunta — *Brezie-community*	63	63	21.08	1—90
»	Wielikat	2	2	0.25	2
»	Grabowka-siirtokunta, — *Grabowka-colony*	1	1	0.02	5
»	Paruszowike ja P. siirtokunta — *Paruszowike and P. colony*	30	17	3.04	1—100
»	Kuznia Ligocka	1	1	0.13	—
»	Ligota Rybnicka	6	6	1.20	5—36
	Yhteensä — *In total*	132	96	27.93	1—100

Vuoden 1925 lopussa oli siis Puolasta tavattu perunasyöpää suunnilleen kaksi kertaa niin paljon kuin Suomesta vuoteen 1932 mennessä ja oli perunasyövän jakautuminen eri suuriin viljelmiin samantapainen kuin Suomessakin. Vuoden 1928 lopussa, jolta ajalta on käytettävissä Puolan Maatalousministeriön julkaisemia tietoja (Köck 1929 a), oli perunasyöpää tavattu Puolasta eri voivoodeista ja piirikunnista seuraavasti:

Taulukko 84. *Perunasyövän levinneisyys Puolassa vuoden 1918 loppuun mennessä.*

Table 84. *The extent of the spread of wart disease in Poland by the end of 1928.*

Voivoodi *Vojvodschaft*	Piirikunta — *District*	Viljelmiä *Farms*
Kielce	Bedzin	1
»	Czestochowa	3
Lodz	Kolo	1
»	Konin	6
»	Lask	2
»	Radomsko	3
Pomorze	Chojnice	8
Posen	Chodziez	8
»	Jarocin	2
»	Kepno	4
»	Koscian	1
»	Kozmin	1
»	Leszni	1
»	Wegrowiec	1
»	Wyzysk	1
Schlesia	8 eri piirikuntaa[1]) — *8 different districts*[2])	94
	Yhteensä — *In total*	137

[1]) Mm. Pazozyna, Hindenburg, Rybnik, Katowice.

[2]) *Among other things Pazozyna, Hindenburg, Rybnik, Katowice.*

Vuoteen 1925 verraten löydettiin siis ennen v. 1928 loppua perunasyöpää varsin monista uusista seuduista.

Saksalaisten tietojen (Nachrichtenbl. f. d. deutschen Pflanzenschutzd., 8, p. 63, 1928) mukaan on perunasyöpää tavattu Puolassa v. 1928 Wirzitzistä (Miasteczko) sekä Wongrowitzin piirikunnasta (Staviany, Ignacevo). Lisäksi on tavattu uusia syöpätapauksia ennenmainittujen piirikuntien alueilta (Gryzyna Kostenin piirikunnasta ja Wyrzyny, Strozewice, Dziembowo ja Rzadkowo Kolmarin piirikunnasta).

Huomattava seikka on, että suuri osa Puolan saastuneista viljelmistä sijaitsee sillä alueella, joka ennen maailman sodan loppua kuului Saksaan. Suurin saastutuskeskus on Puolan Schlesiassa, joka osittain myöskin on Saksan entistä aluetta.

Läntinen Puola on jatkoa keski-Europan alankoon. Sen pohjoisosan halki kulkee itä-länsi-suunnassa matalahko Balttilainen järviylänkö, joka soraharjanteineen ja soineen on Puolan hedelmättömin osa. Keski-Puola, joka on pohjois-Saksan keskisen alangon jatkoa, on tasaista moreenialuetta. Tämä alue on Puolan parhainta maanviljelysseutua. Puolan Schlesia on matalahkoa vuoristoseutua, jossa on runsaita kivihiili- ja malmikerrostumia ja josta senvuoksi on kehittynyt maan teollisuuden keskusseutu.

Puola on ilmastollisesti (Hann 1908—1911 y. m.) keski- ja itä-Europan välialuetta. Maan keskiosissa vallitsee huomattavan mantereellinen ilmasto. Leiviskän 1930, p. 367 mukaan on heinäkuun keskilämpötila niillä alueilla, joista perunasyöpää on tavattu, 18—20° C ja tammikuun — 1 à — 3° C. Sademääränsä puolesta kuuluu osa Puolan perunasyöpäseutuja kaikkein vähäsateisimpiin alueisiin, mitä Europassa onkaan. Schlesian ja Kielcen perunasyöpäseuduissa on (Machatschek 1925, p. 22) vuotuinen sademäärä 60—70 ja 70—100 sm, Lodzin, Posenin ja Pomorzen saastuneissa seuduissa alle 50 sm tai 50—60 sm.

Perunasyövän esiintyminen huomattavan runsaana kauttaaltaan vähäsateisen Puolan eri osissa on hyvä esimerkki siitä, että sadesuhteet vähäsateisimmissakin perunanviljelysseuduissa ovat riittävät perunasyövän menestymiselle. Hintikan (1929, p. 80) väite, että perunasyövällä olisi heikot edellytykset jatkuvaan esiintymiseen paikkakunnilla, joissa vuotuinen sademäärä on alle 50 sm, ei siis voi pitää paikkaansa, sillä, kuten edellä on selostettu, perunasyöpä on esiintynyt tuhoisana Puolan vähäsateisimmissakin seuduissa (esim. Wirsitzissä, jossa vuotuinen sademäärä on Machatschekin 1925 sadekarttojen mukaan alle 50 sm) jo useitten vuosien ajan.

Tarkastamalla perunasyövän saastuttamien seutujen asutussuhteita, havaitsee, että näistä johtuvat kulttuuritekijät ovat mää-



Kuva 17. Perunasyövän tartuttamat voivoodit (Pomorze, Poznan, Lodz, Kielce ja Silesia) Puolassa v. 1928.

Fig. 17. Infected vojvodschaft (Pomorze, Poznan, Lodz, Kielce and Silesia) in Polen in 1928.

(Orig.)

ränneet perunasyövän levinneisyyden Puolassa. Schlesiassa, josta perunasyöpäalueita on tavattu runsaimmin, on Piekarski (1925) antanut kiintoisia tietoja perunasyöpäalueiden suuruussuhteista sekä tartunnan voimakkuudesta eri viljelmissä. Hän mainitsee, että Katowicen piirikunnassa on perunasyöpää esiintynyt eräässä siirtolapuutarhassa sekä eräällä koulutilalla, yhteensä 20 aarin alalla. Rybnikin piirikunnan perunasyöpäalueet (yhteensä 103 aluetta), joista aikaisemmin on esitetty numerotietoja, ovat niinikään pienialaisia palstaviljelmiä Schlesian kivihiilikaivos- ja metalliteollisuusseuduissa.

Väentiheys on Puolassa suurin (223) perunasyövän pahimmin saastuttamassa Schlesian voivoodissa (ANDREE-HEIDERICH-SIEGER 1926 p. 340). Toiseksi suurin se on Lodzin voivoodissa, joka myöskin on perunasyövän tartuttama. Muutkin saastuneet voivoodit ovat verrattain tiheästi asuttuja (Kielce 98, Poznan 74 ja Pomorze 57 asukasta km^2:llä).

Puolan perunasyöpäesiintymät ovat saaneet alkunsa Saksasta. Ensimmäiset syöpäalueet (Chodziez Posenissa ja Pazozyna Schlesiassa) sijaitsevat lähellä Saksan rajaa ja ovat, samoinkuin useimmat Puolan perunasyöpäpaikkakunnat, entisellä Saksan valtiollisella alueella. Perunasyövän nykyistä suurempaa leviämistä Puolassa on estänyt mm. se seikka, että maan ensimmäiset perunasyöpäalueet desinfisoitiin voimakkailla kasvinsuojelumyrkyillä saksalaisten toimesta (GARBOWSKI 1925). Muukin perunasyövän torjunta on ollut voimaperäistä. Voimassa on lakeja (13. 12. 1920 ja 3. 5. 1924), joiden mukaan (GARBOWSKI 1924) perunantuonti Saksasta ja Tsekko-Slovakiasta on sallittu ainoastaan kasvinsuojeluviranomaisten antamalla erikoisluvalla. Perunasyövän tartuttamilla alueilla ja niiden ympäristöissä on Puolassakin pakko viljellä syövänkestäviä perunalaatuja.

B. Amerika.

1. *New-Foundland.*

New-Foundlandin lähisaarilta (St. Pierre ja Miquelon) tavattiin perunasyöpää v. 1909 (GÜSSOW 1909, LYMAN, KUNKEL ja ORTON 1920). Senjälkeen ei näistä seuduista ole tautia ilmoitettu, joten on otaksuttavaa, että saastuneilla alueilla muutettiin perunakanta syövänkestäväksi tai muulla tavoin estettiin taudin leviäminen laajemmalle.

New-Foundlandin vuoristoisilla saarilla on ilmasto verraten kylmää. Heinäkuun keskilämpö on (HETTNER 1926, p. 293) vain 12—14° C ja tammikuun — 4 à — 12° C. Vuotuinen sademäärä on kaikkialla New-Foundlandissa 100—200 sm (HETTNER 1926, p. 292). Väentiheys on Ranskan hallintaan kuuluvilla saarilla, joihin kuuluvat mm. St. Pierre ja Miquelon, suurempi kuin muualla New-Foundlandissa (RIEDELin 1928 p. 170 mukaan 16.8). New-Foundlandin mantere on harvaan asuttua (RIEDELin 1928, p. 170 mukaan on New-Foundlandissa ja Labradorissa 0.6 asukasta km^2 kohden).

2. *Kanada.*

SANFORDin (1924) ja HEALDin (1926) tiedonantojen mukaan esiintyy Kanadassakin perunasyöpää. Saastuneet alueet sijaitsevat

Albertan maakunnassa länsi-Kanadassa. Tässä seudussa ovat kesät yhtä lämpimät kuin keski-Europassa (HETTNERin 1926, p. 293 mukaan heinäkuun keskilämpö 18—24° C) ja talvet jonkunverran kylmemmät (tammikuun keskilämpö n. —10 à —20° C). Sademäärä on koko Albertassa vähäinen, ainoastaan 25—50 sm vuodessa (HETTNER 1926, p. 292). Kun perunasyöpä on siitä huolimatta menestynyt siellä, eikä ole levinnyt lainkaan ilmastollisesti suotuisammissa osissa Kanadaa, esim. länsirannikolla, jossa vuotuinen sademäärä on laajoilla alueilla 100—200, jopa yli 200 sm, on selvää, että sadesuhteet eivät ole vaikuttaneet perunasyövän levinneisyyteen Kanadassa. Todennäköistä on, että perunasyöpä on levinnyt Albertan maakuntaan sinne muuttaneiden siirtolaisten mukana, sillä Albertan laajoille asumattomille preerioille on viime aikoina kehittynyt runsaasti uutisasutusta. Maakunnan tärkein asutuskeskus on Edmontonin kaupungin ympäristö etelä-Albertassa. Muu osa maakuntaa on toistaiseksi harvaan asuttua (RIEDELin 1928, p. 166 mukaan 0—1 asukasta km² kohden).

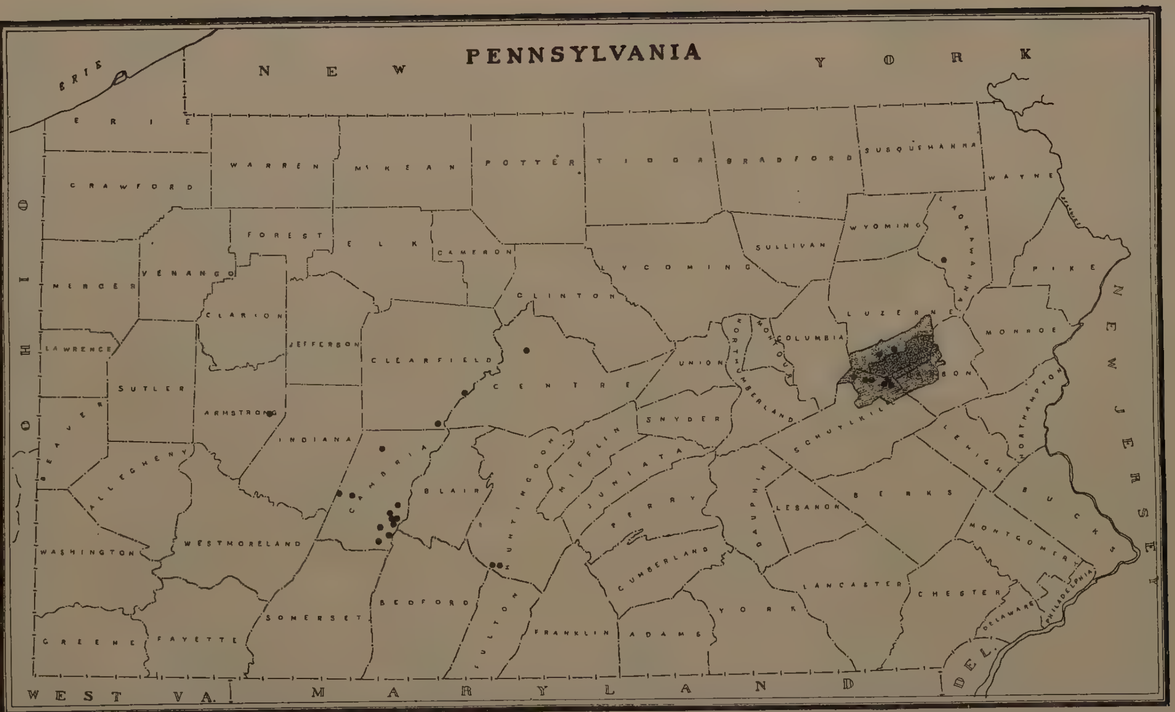
Perunasyövän vähäinen leviäminen Kanadassa johtunee siitä, että maassa viljellään runsaasti perunoita, joten niitä ei tarvitse tuottaa maahan. STEVENSONin (1927) mukaan oli Kanadan perunasato v. 1923 yhteensä 87.6 milj. bushelia ja perunanvienti 2 799 000 bushelia.

3. *Pohjois-Amerikan Yhdysvallat.*

Syksyllä 1914 todettiin perunasyövän aiheuttamia tuhoja eräissä kaupunkipuutarhoissa Pennsylvanian valtiossa (KUNKEL ja TAYLOR 1919). Tämän, Yhdysvaltojen ensimmäisen perunasyöpälöydön jälkeen tavattiin tautia syyskuussa 1918 Highlandin puutarhoista Pennsylvaniasta sekä elokuussa 1919 kuudesta eri seudusta länsi-Pennsylvanian hiilikaivos- ja öljyalueelta sekä yhdestä kaivoskylästä sekä erään sahateollisuuslaitoksen ympäristöstä luoteis-Virginiasta (LYMAN, KUNKEL ja ORTON 1920). Vuoden 1923 loppuun mennessä oli Yhdysvalloista tavattu perunasyöpää (HARTMAN ja CUBBIN 1924) myöskin pieniltä alueilta Marylandista.

Perunasyövän tartuttamaksi julistetulta alueelta (»The Quarantine Area») Pennsylvaniassa on tavattu perunasyöpää vain kahdesta alueen 134 maatalousviljelmästä kun sensijaan puutarhoista, joita kuuluu karanteenialueeseen 14 687, on tautia tavattu kaikkiaan 813 eri viljelmästä.

Perunasyövän leviäminen Yhdysvaltojen alueella rajoittuu SCHULTZin tekijälle 1931 antamien tietojen mukaan nykyäänkin mai-



Kuva 18. Perunasyövän tartuttamat alueet Pennsylvaniassa v. 1930 loppuun mennessä. Tekijän laatima SCHULTZin antamien tietojen mukaan.
Fig. 18. Districts infected with wart disease of potatoes in Pennsylvania by the end of 1930. — Drawn up by author on information given by SCHULTZ. (Orig.)

nittuihin itäosan valtioihin (Pennsylvania, Virginia ja Maryland). Nämä ovat enimmäkseen vuoristoisia seutuja, joissa ilmastosuhteet ovat (HANN 1908—1911 y. m.) samankaltaiset kuin keski- ja etelä-Europassa. Perunasyövän saastuttamissa seuduissa on (HETTNER 1926, p. 293) heinäkuun keskilämpö verraten korkea, 22—26° C, ja tammikuun keskilämpö vaihtelee — 2 à + 2° C. Perunasyöpä on siis Yhdysvalloissa levinnyt seutuihin, joissa vallitsee heinäkuussa perunasyövän aiheuttajan maksimivaatimuksia lähentelevä lämpötila. Vuotuinen sademäärä vaihtelee saastuneilla alueilla 75—100 ja 100—200 sm (Hettner 1926, p. 292).

SANDERS (1919) sekä HARTMAN ja CUBBIN (1924) otaksuvat, että Yhdysvallat saivat perunasyöpätartunnan vv. 1911 ja 1912 Englannista tuotettujen perunain mukana. Sen seikan, että perunasyöpä on levinnyt Yhdysvalloissa ainoastaan eräisiin itäosan valtioihin, eikä maan keski- ja länsiosiin, selittää SANDERS johtuneen mm. siitä, että perunasyöpäalueet, jotka sijaitsevat Yhdysvaltain itäosan teollisuusseuduissa, erottaa laaja erämaa-alue maan keskiosien viljelysseuduista.

K a i k k i Y h d y s v a l t o j e n p e r u n a s y ö p ä a l u e e t s i j a i t s e v a t (HARTMAN ja CUBBIN 1924) t e o l l i s u u s s e u d u i s s a, j o i d e n v ä e n t i h e y s o n s a n g e n k o r k e a (HETTNERin 1926, p. 307 ja RIEDELin 1928, p. 166 mukaan 100—200 tai 50—100). Kaikki saastuneet alueet ovat pienialaisia puutarhaviljelmiä, joihin tauti on levinnyt pääasiassa perunalähetysten mukana tai työväen jalkineissa ja työkaluissa (HARTMAN ja CUBBIN 1924).

Yhdysvalloissa on perunasyövän vastustamiseksi käytetty pienillä alueilla fysikallisia ja kemiallisia torjuntakeinoja. Maan yleiseen kasvinsuojelulakiin (»The plant Quarantine Act») nojautuvilla asetuksilla on (LIRO 1923 a) kielletty perunantuonti maahan New-Foundlandista, Englannista, Skotlannista, Irlannista, Saksasta ja Itävallasta. Oman maan perunasyöpätaistelun tukemiseksi on säädetty useita määräyksiä (esim. Notice of Quarantine sekä Amendment No. 1, 2 and 3 to Quarantaine No. 19, Potato wart), jotka on annettu 10. 9. 1928, 1. 12. 1928, 25. 9. 1929 ja 15. 12. 1930.

4. *Peru.*

Aikaisemmin on jo mainittu siitä SCHILBERSZKYn (1930) otaksumasta, että perunasyöpää esiintyisi perunan alkuperäisissä kasvuseuduissa, Chilessä ja Perussa, joista se mahdollisesti olisi kulkeutunut perunoiden mukana Europaan. Nyttemmin onkin saatu tieto perunasyövän esiintymisestä Perussa. ABBOT (1929 ja 1931) mainitsee, että sitä on tavattu Andesissa, Jaujan kaupungin ympäristössä, jossa sitä

esiintyi v. 1928 Cachi-Cachi farmilla. Tämä seutu on Kalliovuorten ylänköseutua, jonka halki kulkee eräs Amazonjoen latvavirta (Mantar). Tarkistamattoman tiedon mukaan sitä esiintyisi myöskin Punossa, Perun eteläisimmässä osassa. Ilmasto on näissä seuduissa lauhkeata ja kuivaa. Jaujan perunasyöpäseudussa on tammikuun keskilämpö 22—24° C ja heinäkuun 16—18° C (HETTNER 1926, p. 382—383). Vuotuinen sademäärä on saastuneessa seudussa, samoinkuin suurimmassa osassa Perua, sangen alhainen (HETTNERin 1926, p. 382 mukaan joko alle 25 sm tai korkeintaan 25—50 sm). Runsassateisesta (50—200 sm ja yli 200 sm vuodessa, HETTNER 1926, p. 382) Perun koillisosasta ei perunasyöpää tähänastisten tietojen mukaan ole tavattu.

Perunasyövän leviämisseutu Perussa, Jaujan kaupungin lähistössä, on maan tiheimmin asuttua. Jaujan läheisyydessä sijaitsee useita asutuskeskuksia (mm. Tarman kaupunki, Perun tärkein kaivosseutu, Gerro de Pasco sekä maan pääkaupunki Lima) ja sitä ympäröivä maaseutukin on tiheämmin asuttua kuin muut osat valtakuntaa (RIEDELin 1928, p. 185 mukaan asuu Jaujan ympäristöseuduissa 10—50 ja muussa osassa maata 1—10 asukasta km² kohden).

Toistaiseksi ei ole päästy varmuuteen Perun perunasyöpäalueiden alkuperästä. ABBOT lausuu tekijälle 1931 lähettämässään kirjelmässä otaksumanaan, että mainitut Jaujan perunasyöpäesiintymät olisivat saaneet alkunsa ulkomailta Peruun tuotettujen perunain mukana. Tekijä pitää kuitenkin mahdollisena, että ne olisivat kotimaistakin alkuperää.

Perunantuonti Peruun on sallittu (SCHILCHER 1931, p. 129) ainoastaan hallituksen antamalla luvalla. Perunoiden mukana tulee olla lähetysmaassa olevan Perun konsulaatin hyväksymä todistus siitä, että lähetys on vapaa vaarallisista kasvitaudeista.

C. Afrika.

1. *Etelä-Afrikan liittovaltio.*

Etelä-Afrikastakin on perunasyöpää tavattu. POLE EVANS (1923) ilmoittaa, että sitä on löydetty v. 1922 kahdesta seudusta (Impendhle ja Queenstown Cartheart) Natalin valtiosta, ja DOIDGEn (1926) mukaan on sitä esiintynyt Johannesburgin kaupungin luona Transvaalissa v. 1925. Perunasyöpäalueet sijaitsevat vuoristoseuduissa, joissa on (HETTNER 1926, p. 178—179) tammikuun keskilämpö 24—30° C ja heinäkuun 14—18° C ja vuotuinen sademäärä 50—100 sm. Kasvukauden lämpötila on siis etelä-Afrikan saastuneilla paikkakunnilla

vieläkin korkeampi kuin Perun perunasyöpäseudussa. Väentiheys on saastuneissa seuduissa (RIEDEL 1928, p. 147) 10—50 kun sensijaan suurin osa etelä-Afrikaa on harvemmin asuttua (väentiheys 0—1 tai 1—10).

Perunasyövän otaksutaan (POLE-EVANS 1923) kulkeutuneen etelä-Afrikaan Europasta tuotettujen perunoiden mukana. Jatkuvan tartuntavaaran estämiseksi on v. 1923 säädetty laki, jonka mukaan kaikki maahantuotettavat perunat tarkastetaan tuontisatamissa.

D. Aasia.

1. *Japani.*

PERTHYBRIDGEn tekijälle v. 1931 antaman tiedon mukaan on perunasyöpää tavattu myöskin Japanissa. Kuitenkaan ei tiedetä tarkemmin, missä seuduissa ja kuinka suuressa määrin perunasyöpää siellä on esiintynyt. Japanin ilmastosuhteet muistuttavat lämpötilansa ja sademääränsä puolesta Europan oloja. Keski-Japanissa vallitsee (HETTNER 1926, p. 19) heinäkuussa 20—25° C lämpötila, pohjoisosassa maata on silloin vähän viileämpää (15—20° C) ja eteläosassa lämpimämpää (25—30° C). Tammikuussa ovat vastaavat luvut keski-Japanista 0 à — 5° C, pohjoisosasta maata — 5 à — 10° C ja eteläosasta 0 à + 5° C.

Vuotuinen sademäärä vaihtelee eri osissa Japania suuresti (HETTNERin 1926, p. 103 mukaan alle 75 sm—250 sm saakka). Väentiheys on Japanissa erinomaisen korkea. Koko maassa asuu (Hettner 1926, p. 105) keskimäärin 144 asukasta km²:llä ja eräissä seuduissa maan keski- ja eteläosissa nousee väentiheys yli 600.

VII. Loppupäätelmät.

Edellä esitetystä on käynyt selville, että perunasyöpää on tähän mennessä todettu useimmista maanosista (Europasta, Aasiasta, Afrikasta ja Amerikasta). Verrattaessa taudin levinneisyysaluetta perunan viljelysalueisiin maapallolla, havaitaan, että perunasyöpää on todettu sekä perunan pääviljelysalueelta Europasta että muista maapallon seuduista, joissa perunaa huomattavammin viljellään. Ainoastaan Australian maanosa on nykyisten tietojen mukaan vapaa perunasyövästä.

Tarkastettaessa perunasyövän leviämiseen ja nykyisin tunnettuun levinneisyyteen vaikuttaneita seikkoja, on havaittu, että ilmastotekijät (sademäärä ja lämpötila) eivät ole olleet määräävinä tässä suhteessa, sillä tauti on menestynyt hyvin kaikissa perunanviljelysseuduissa, joihin se on tavalla taikka toisella kulkeutunut, huolimatta siitä, millaiset paikkakuntien sade- ja lämpöolot sekä muut luontosuhteet ovat olleet. Kun otetaan huomioon *Synchytrium endobioticum*in koko levinneisyys maapallolla, havaitaan, että tämä tuhosieni on esiintynyt mitä erilaisimmissa ilmasto-oloissa. Hettnerin (1930) ilmastoryhmityksen mukaan jakautuvat nykyisin tunnetut perunasyöpäseudut eri ilmastovyöhykkeisiin seuraavasti:

I. Meri-ilmasto.

1. Suurbritannian länsi- ja pohjoisosien sekä Irlannin perunasyöpäalueet.
2. Hollannin perunasyöpäalueet.
3. Tanskan »
4. Norjan »

II. Lämmin sisämaanilmasto.

1. Saksan perunasyöpäalueet.
2. Belgian »
3. Ranskan »
4. Itävallan »
5. Sveitsin »
6. Tsekko-Slovakian »
7. Puolan »
8. Englannin itäosan »
9. Ruotsin eteläkärjen »

10. Yhdysvaltojen perunasyöpäalueet.
11. Japanin »

III. Viileä sisämaanilmasto.

1. Etelä-Ruotsin ja keski-Ruotsin järvialueen perunasyöpäalueet.
2. Suomen eteläisimmät perunasyöpäalueet.

IV. Kylmä sisämaanilmasto.

1. Suomen pohjoisimmat perunasyöpäalueet.
2. Ruotsin » »
3. New-Foundlandin »
4. Mahdollisesti Kanadan »

V. Välimeren ilmasto.

1. Maltan perunasyöpäalueet.

VI. Preeriailmasto.

1. Mahdollisesti Kanadan perunasyöpäalueet.

VII. Kuivan passaati-ilmaston ja troopillisen sekä subtroopillisen vuoristoilmaston rajaseudut.

1. Perun perunasyöpäalueet.

VIII. Subtroopillinen vaihtumisilmasto.

1. Etelä-Afrikan liittovaltion perunasyöpäalueet.

Kun perunasyöpä on menestynyt ilmastollisesti näin erilaatuisissa seuduissa, joissa vuotuinen sademäärä on vaihdellut, kuten aikaisemmin esitetyistä kuvauksista on käynyt selville, alle 50 sm—yli 200 sm, ja lämpösuhteet ovat olleet myöskin varsin erilaatuiset, voidaan sanoa, että perunasyövällä on ollut mahdollisuus, riippumatta eri maiden ja paikkakuntien sade- ja lämpöoloista, lisääntyä ja levitä kaikissa seuduissa, joissa sen isäntäkasvia, perunaa, viljellään.

Varhemmin esitetystä selviää, etteivät myöskään maalaji, maan reaktio eivätkä muut *Synchytrium endobioticum*in isäntäkasvit kuin peruna ole vaikuttaneet määräävästi perunasyövän levinneisyyteen eri seuduissa. Sensijaan on havaittu, että monet kulttuuritekijät, ennenkaikkea perunakauppa, perunanviljelijäin muutot uusille paikkakunnille, viljelysjärjestelmä sekä torjuntatyö ovat

määränneet tähänastisen perunasyövän levinneisyyden kaikkialla taudin esiintymisalueella. Tämä seikka selviää siitäkin, että perunasyöpä on levinnyt runsaimmin taajaväkisissä asutus- ja tehdasseuduissa ja vain vähän varsinaisilla maatalousalueilla.

Perunasyövän tartuttamissa maissa ovat (LEIVISKÄ 1930, p. 564—565) asukasluvut ja väentiheydet seuraavat.

Taulukko 85. *Perunasyövän tartuttamien maiden asukasluvut ja väentiheydet.*

Table 85. *The population and density of settlement in countries infected by wart disease.*

Maa *Country*	Väkiluku tuhansia *Population in 1 000* Aika *Time*	 Luku *Number*	Väentiheys km²:llä *Density of population per km²*
I. *Europa — Europe.*			
1. Suomi — *Finland*	31. 12. 1928	3 612	9.5
2. Ruotsi — *Sweden*	»	6 105	13.6
3. Norja — *Norway*	»	2 811	8.7
4. Tanska — *Denmark*	1. 7. 1929	3 518	82.0
5. Brittein saaret — *British isles*	30. 6. 1928	48 574	122.3
Englanti ja Wales — *England and Wales*	»	39 482	260.0
Skotlanti — *Scotland*	»	4 893	61.1
Pohjois-Irlanti — *Northern-Ireland*	»	1 250	92.2
Irlannin vapaavaltio — *Freestate Ireland*	»	2 949	42.0
6. Saksa — *Germany*	»	64 422	136.9
7. Hollanti — *Holland*	1. 1. 1929	7 731	225.9
8. Belgia — *Belgium*	31. 12. 1928	7 995	262.6
9. Ranska — *France*	30. 6. 1928	41 020	74.4
10. Malta [1])	—	210	700.0
11. Sveitsi — *Switzerland*	1928	4 018	97.2
12. Itävalta — *Austria*	31. 12. 1928	6 695	79.8
13. Tsekko-Slovakia — *Czechoslovakia*	»	14 535	103.6
14. Puola — *Poland*	1. 1. 1929	30 408	78.3
II. *Amerika* [2]) — *America.*			
1. New-Foundland (St. Pierre, Miquelon)	1920	4	16.8
2. Kanada, *Canada*	—	9 364	1.0
3. Pohjois-Amerikan Yhdysvallat, *U. S. A.*	—	118 628	15.1
4. Peru	—	5 550	4
III. *Afrika* [2]) — *Africa.*			
1. Etelä-Afrikan liittovaltio *The Union of South-Africa*	—	6 929	5.7
IV. *Aasia — Asia.*			
1. Japani — *Japan*	1930	64 500	168

[1]) Tiedot LIEBERSin y. m. 1926 mukaan.— *According to* LIEBERS *etc. 1926.*

[2]) Tiedot LIEBERSin y. m. 1926 sekä RIEDELin 1928 mukaan. — *According to* LIEBERS *etc. 1926 and* RIEDEL *1928.*

Kun edelläluetellut maat ryhmitetään väentiheytensä mukaan (Woytinsky 1925—1926) maatalousmaihin (väentiheys korkeintaan 70), maatalous-teollisuusmaihin (väentiheys 70—150) sekä teollisuusmaihin (väentiheys yli 150), saadaan seuraavanlainen ryhmittely:

I. Maatalousmaita.

1. Suomi
2. Ruotsi
3. Norja
4. Skotlanti
5. Irlannin vapaavaltio
6. Kanada
7. New-Foundland (St. Pierre ja Miquelon)
8. Pohjois-Amerikan Yhdysvallat
9. Peru
10. Etelä-Afrikan liittovaltio.

II. Maatalous-teollisuusmaita.

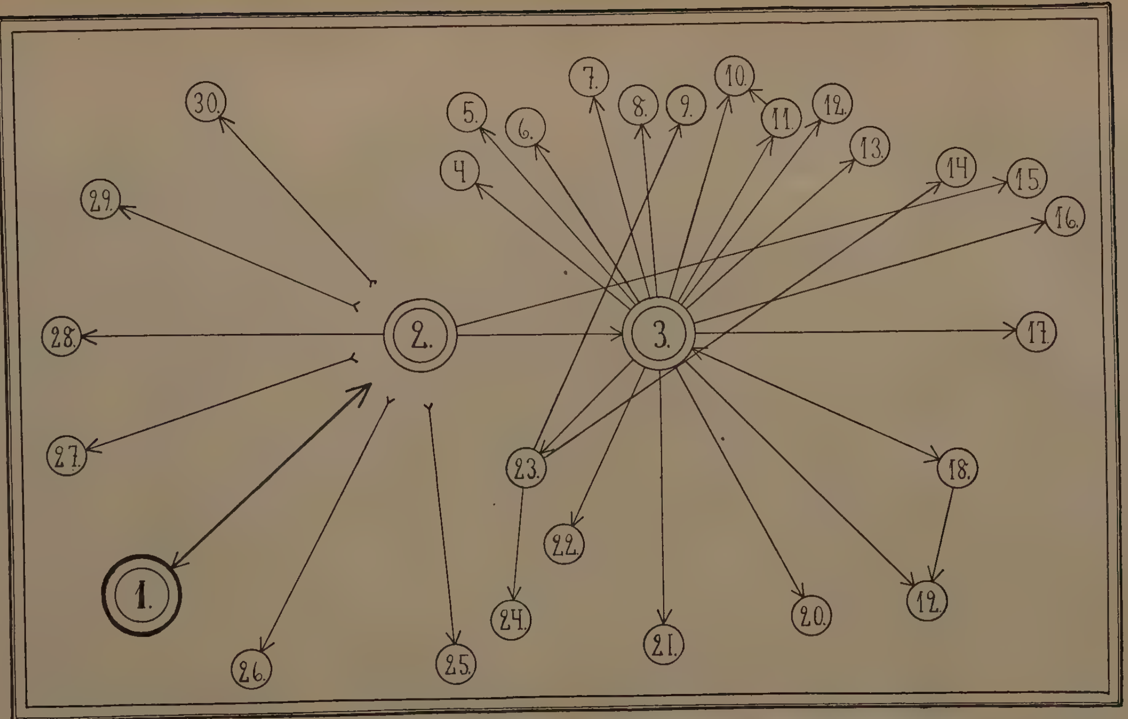
1. Tanska
2. Pohjois-Irlanti
3. Saksa
4. Ranska
5. Sveitsi
6. Itävalta
7. Tsekko-Slovakia
8. Puola.

III. Teollisuusmaita.

1. Englanti ja Wales
2. Hollanti
3. Belgia
4. Malta
5. Japani.

Perunasyöpää on siis esiintynyt sekä maatalousmaissa, maatalous-teollisuusmaissa että teollisuusmaissa, mutta aikaisemmin esitetyistä tarkemmista tiedoista päättäen on taudin levinneisyys suurin teollisuusmaissa sekä maatalous-teollisuusmaissa.

Kun on mahdollista, kuten Schilberszky (1930) esittää, että perunasyöpä olisi aluksi kulkeutunut Europaan perunakasvin histo-



Kuva 19. Perunasyövän leviäminen eri maihin (kirjallisuudessa esitettyjen otaksumien mukaan).

Fig. 19. The spreading of wart disease of potatoes in different countries, according to suppositions presented in literature.

1. Peru (Jauja)
2. Suurbritannia ja Irlanti, *Great Britain and Ireland*
3. Saksa, *Germany* (Arnsberg, Cronenberg)
4. Tanska, *Denmark* (Frøslev)
5. » » (Varde)
6. » » (Markbrug)
7. Norja, *Norway* (Bergen, Trondheim)
8. » » (Kristiansand)
9. Norja, *Norway* (Arendal)
10. » » (Oslo)
11. Ruotsi (eri seutuja maan etelä- ja keskiosissa), *Sweden (different districts in the southern and central parts of the country)*
12. Ruotsi, *Sweden* (Hallsberg)
13. » » (Tingstaden
14. Suomi, *Finland* (Nauvo)
15. » » (Pusula)
16. Suomi, *Finland* (Joutseno, Lappee)
17. Puola (Posen, Schlesia), *Poland (Poznan, Silesia)*
18. Tsekkoslavakia, *Czechoslovakia* (Šluknow)
19. Itävalta, *Austria* (Tyroli, *Styria*)
20. » » (Montafon)
21. Sveitsi, *Switzerland* (Aargau, Basel, Luzern)
22. Belgia, *Belgium*
23. Hollanti, *Holland*
24. Ranska, *France*
25. Malta
26. Etelä-Afrikan liittovaltio, *The Union in South-Africa*
27. Japani, *Japan*
28. Yhdysvallat, *U. S. A.*
92. Kanada, *Canada*
30. New-Foundland (St. Pierre, Miquelon)

(Orig.)

riallisesta kotiseudusta Etelä-Amerikasta, niin olisi tämä maanosa alkuperäinen maailman perunasyöpäkeskus, josta tautia olisi levinnyt todennäköisesti ensiksi Englantiin. Niiden tietojen mukaan, joita on saatavissa, on perunasyöpä kulkeutunut senjälkeen Englannista vientiperunoiden mukana varsin monelle eri taholle. Seuraavassa luettelossa esitetään eri maiden tartuntalähteet kirjallisuudessa esitettyjen tietojen nojalla.

Taulukko 86. *Perunasyövän kulkeutuminen eri maihin (kirjallisuudessa esitettyjen tietojen mukaan).*
Table 86. *The conveyance of wart disease to different countries (according to informations given in literature).*

Maa *Country*	Paikkakunta ja aika *Locality and time*	Tartunta lähtöisin *The infection originates from*	Viittaus kirjallisuuteen *Allusion to literature*
Suomi, *Finland*	Pusula, Arima 1893	Englanti, *England*	HILLI 1929 b.
Ruotsi, *Sweden*	Tingstaden 1911 tai 1912 — *Tingstaden 1911 or 1912*	Saksa, *Germany*	HAMMARLUND 1915
» »	Hallsberg, ennen vuotta1914 — *Hallsberg, before 1914*	Saksa, *Germany*	LINDFORS 1928 a, b, c
» »	Etelä- ja keski-Ruotsin eri seudut — *Different tracts in south- and middle-Sweden*	Saksa (Mecklemburg) *Germany (Mecklemburg)*	LINDFORS 1929 b
Norja, *Norway*	Arendal 1910 tai 1911 — *Arendal 1910 or 1911*	Hollanti, *Holland*	HENNING 1921
» »	Kristiansand 1912	Saksa, *Germany*	JØRSTAD 1929
» »	Oslo	Saksa tai Ruotsi, *Germany or Sweden*	JØRSTAD 1929
» »	Bergen, Trondheim	Saksa, *Germany*	JØRSTAD 1929
Tanska, *Denmark*	Markbrug 1928	Saksa, *Germany*	Plantesygdomme i Danmark 1929
» »	Varde	Saksa, *Germany*	NIELSEN 1929
» »	Frøslev	Saksa, *Germany*	NIELSEN 1929
Englanti, *England*	-	Etelä-Amerika, *South-America*	SCHILBERSZKY 1930
Saksa, *Germany*	Cronenberg, Arnsberg	Englanti, *England*	TRIESCHMANN 1916 SCHNEIDER 1918
» »	Schlesia — *Silesia*	Unkari, *Hungary*	GROSSER 1909
Hollanti, *Holland*	—	Saksa, *Germany*	Tekijän otaksuma — *Hypothesis of author*
Belgia, *Belgium*		Saksa, *Germany*	Tekijän otaksuma — *Hypothesis of author*
Ranska. *France*	Bruche-laakso, - *Bruche-valley*	Hollanti, *Holland*	MARCHAL-FOËX 1925—1928

Maa *Country*	Paikkakunta ja aika *Locality and time*	Tartunta lähtöisin *The infection originates from*	Viittaus kirjallisuuteen *Allusion to literature*
Malta	—	Englanti, *England*	Tekijän otaksuma — *Hypothesis of author*
Sveitsi, *Switzerland*	Aargau, Basel, Luzern	Saksa (Baden), *Germany (Baden)*	NEUWEILER 1926, 1927
Itävalta, *Austria*	Montafon-laakso — *Montafon-valley*	Saksa(Württemberg), *Germany (Württemberg)*	KÖCK 1931 tekijälle kirjeellisesti — KÖCK *to the author in 1931*
» »	Tyroli — *Styria*	Tsekko-Slovakia, *Czechoslovakia*	KÖCK 1929 c, d
Tsekko-Slovakia, *Czechoslovakia*	Šluknow	Saksa, *Germany*	STRAŇÁK y. m. 1920 KÖCK 1925 h
Puola, *Poland*	Posen, Schlesia — *Poznan, Silesia*	Saksa, *Germany*	GARBOWSKI 1925
New-Foundland	—	Englanti, *England*	Tekijän otaksuma — *Hypothesis of author*
Kanada, *Canada*		Englanti, *England*	Tekijän otaksuma — *Hypothesis of author*
Pohjois Amerikan Yhdysvallat *U. S. A.*	Pennsylvania, Virginia, Maryland, 1911—1912	Englanti, *England*	SANDERS 1919, HARTMANN—CUBBIN 1924
Peru	Andes, Jauja	Europa, *Europe*	ABBOT 1931 tekijälle kirjeellisesti — *Abbot to the author in 1931*
Etelä-Afrikan liittovaltio, *The Union of South-Africa*	Impendhle, Queenstown-Cartheart	Europa, *Europe*	POLE-EVANS 1923
Japani, *Japan*		Englanti, *England*	Tekijän otaksuma — *Hypothesis of author*

Useimmat maat ovat siis saaneet perunasyöpätartunnan S a k s a s t a tuotettujen perunain keralla. Tämä johtuu luonnollisesti siitä, että Saksa on maailman suurin perunantuottajamaa, josta on runsaasti kuljetettu perunoita toisten valtioiden tarpeita varten.

Kun perunasyöpä on esitetystä päättäen sellainen kasvitauti, että se leviää paikkakunnalta toiselle ja maasta maahan etupäässä myyntiperunoiden mukana, on sekä p a i k a l l i s e n e t t ä k a n s a i n v ä l i s e n p e r u n a k a u p a n t a r k o i t u k s e n m u k a i n e n s ä ä n n ö s t e l y t ä r k e i m p i ä t a u d i n l e v i ä m i s e n e h k ä i s y k e i n o j a. Kun perunasyövän esiintyminen on tuhoisinta taajasti asutuissa seuduissa, on syytä k o h d i s t a a t a u d i n p a i k a l l i n e n t o r j u n t a t y ö e n s i k ä d e s s ä a s u t u s- j a t e h d a s s e u t u j e n p e r u n a v i l j e l y s t e n, p u u t a r h o j e n s e k ä m a a s e u d u n k y l ä r y h m i e n v i l j e l y s t e n s u o j a a m i s e e n.

— — ·

Kirjallisuusluettelo.

Seuraavassa kirjallisuusluettelossa on merkitty tähdillä (*) sellaiset lähdejulkaisut, joista on ollut käytettävänä ainoastaan referaatti. Painettujen lähteiden lisäksi on käytetty Maatalouskoelaitoksen kasvitautiosaston matkakertomuksia (1924—1931), perunasyövän tartuttamien kuntien kiinteimistöluetteloja (1920—1931) sekä kirkonkirjoja (1893—1931).

Abbot, E. V., 1929 — Diseases of economic plants in Peru (Phytopathology, **19**, p. 645—656). 1929.

—»— **1931** — Further notes on plant diseases in Peru (Phytopathology, **21**, p. 1061—1071). 1931.

Alcenius, E. R., 1929 — Potatiskräftan. Helsinki 1929.

Ambrosius, Ernst, 1922 — Andrees allgemeiner Handatlas. Bielefeld—Leipzig 1922.

Andree-Heiderich-Sieger, 1926 — Geographie des Welthandels, **I,** Europa. Wien 1926.

Anonymus, 1921 — Der Kartoffelkrebs in den Niederlanden (Verslagen en Mededeelingen van den plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen, **16** c). Wageningen 1921.

—» — **1925—1931** — Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen (Beil. Nachrichtenbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzd.). Berlin 1925—1931.

» — **1926—1928** — Krankheiten und Beschädigungen der Kulturpflanzen (Mitt. Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstw., **29, 30, 32** ja **37**). 1926—1928.

—»— **1926** ja **1929** — Fungus and Allied Diseases of Crops, 1922—1924 ja 1925—1927. Lontoo 1926 ja 1929.

—»— **1928 a** — De Aardappelwratziekte. Wageningen 1928.

—»— **1928 b** — Wart disease of potatoes (Ministry of Agriculture and Fisheries, Leaflet N:o **105**). Lontoo 1928.

—»— **1929 a** — Die Wirtschaft des Auslandes. Entwicklungen in der Weltwirtschaft 1928 (Einzelschriften zur Statistik des Deutschen Reichs, **8**). Berlin 1929.

—»— **1929 b** — Plantesygdomme i Danmark 1928 (Tidskr. f. Planteavl., **35**, p. 420—471). 1929.

—»— **1929—1930** — Suomen Tilastollinen Vuosikirja, **27** ja **28**. Helsinki 1929 ja 1930.

—»— **1930 a** — Deutsche Wirtschaftskunde. Berlin 1930.

—» **1930 b** — Die österreichische Kartoffelexport im ersten Vierteljahre 1930 (Oesterr. Zeitschr. f. Kartoffelbau, p. 9). 1930.

—»— **1931** — Rauhan piirimielisairaalan toimintakertomus v. 1930. Viipuri 1931.

Appel, Otto, 1907 — Beiträge zur Kenntnis der Kartoffelpflanze und ihre Krankheiten, **I,** (Arb. aus. d. Kais. Biol. Anst. f. Land- u. Forstw., **5**). 1907.

Appel, Otto, 1908 — Der Kartoffelkrebs (Illustr. Landw. Zeit., 28, p. 832). 1908.
—»— **1916** — Der Kartoffelkrebs (Schlesw.-Holst. Zeitschr. f. Obst. u. Gartenbau, p. 137—139). 1916.
—»— **1920** — Der Kartoffelkrebs (Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstw., Flugbl. N:o **53**). 1920.
—»— **1925 a** — Die zur Zeit Wichtigsten Kartoffelkrankheiten (Deutsche Landw. Presse, **52**, p. 75—76). 1925.
—»— **1925 b** — Taschenatlas der Kartoffelkrankheiten. I Teil. Knollenkrankheiten. Berlin 1925.
—»— **1927** — Die Züchtung krankheitswiderstandsfähiger Sorten (Illustr. Landw. Zeit., **67**, p. 464—466). 1927.
—»— **1928** — Die Verhinderung der Ausbreitung des Kartoffelkrebses (Deutsche Landw. Presse, **55**, p. 57). 1928.

Asmis, W. 1931 — Landwirtschaftliche Absatzkunde. Berlin 1931.

Baade 1927 — Die Productions- und Kaufkraftreserven in der europäischen Landwirtschaft und ihre Bedeutung für die Gesamtwirtschaft der europäischen Industriländer. Berlin 1927.

Bally, W. 1911 — Cytologische Studien an chytridineen (Jahrb. f. wiss. Bot. **50**). 1911.

Baunacke. 1922 — Die Untersuchung von Bahnladungen zur Verhütung der Verschleppung des Kartoffelkrebses (Nachrichtenbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzd., **2**, p. 90—93). 1922.
—»— *) **1924** — Kartoffelkrebsverbreitung durch feldbewohnende Neger? (Die Kranke Pflanze, **1**, p. 169). 1924.
—»— *) **1925 a** — Der Kartoffelkrebs, seine Verbreitung und Bekämpfung in Sachsen (Die Kranke Pflanze, **2**, p. 10—16). 1925.
—»— *) **1925 b** — Neue Kartoffelkrebsherde (Die Kranke Pflanze, **2**, p. 231). 1925.

Becker-Dillingen, J. 1928 — Handbuch des Hackfruchtbaues und Handelspflanzenbaues. Berlin 1928.

Bockström, Bertil. 1918 — Lohkojärjestyssuunnitelma Arimaan tilalle Pusulan pitäjässä. Leppävaara 1918.

Borchert. 1919 — Zur Kartoffelkrankheit, speziell zum Kartoffelkrebs (Deutsche Landw. Presse, p. 728). 1919.

Bording, Kr. 1924—1930 — Bekendtgørelse angaaende Bekaempelse af Kartoffelbrok, 20. 10. 1924, 5. 11. 1925, 10. 11. 1926, 10. 12. 1929 ja 1. 12. 1930.

Botjes, J. G. O. 1925 — Onderzoek naar de vatbaarheid van aardappelsoorten voor de wratziekte in de jaren 1922—1924 (Tijdschr. over Plantenziekten p. 31—55). 1925.
—»— **1926** — De stand van het vraagstuk der Bestrijding van Aardappelziekte (Tijdschr. over Plantenziekten, **32**, p. 33—44). 1926.

Brierley, W. B. *) **1921** — Some research aspects of the wart disease problem (Royal Hort. Soc. London). 1921.

Bruner, S. C. *) **1926** — El problema de la libre importación de Papas (Rev. de Agric., Comercio y Trabajo, **8**, p. 36—39). 1926.

Brüne, F. *) **1929** — Ergebnisse von vergleichenden Kartoffelsortenversuchen auf Hochmoor-, Sans- und Marschboden im Jahre 1928 (Mitt. Ver. Förderung der Moorkult. im Deutschen Reiche, **67**, p. 27—32). 1929.

Bryan, H. *) **1928** — Wart disease infection tests (Journ. Agric. Science, **18.** p. 507). 1928.

Cajander, E. 1927 — Ilmasto ja maatalous. Porvoo 1927.

—»— **1928** — Maantieteellinen katsaus maatalouteen (Maa ja Metsä, **3,** p. 5—80). 1928.

Carruthers, W. *) **1902 a** — Annual Report for 1902 of the Consulting Botanist (Journ. Roy. Agric. Soc. of England, **63,** p. 229). 1902.

—»— *) **1902 b** — Diesase of trees and plants (The Journ. of the Roy. Agric. Soc. of England, **63,** p. 288). 1902.

—»— *) **1903** — Potato Cancer in Lancashire (The Journ. of the Roy. Agric. Soc. of England, **64,** p. 305). 1903.

—»— *) **1904** — Potato Cancer (The Journ. of the Roy. Agric. Soc. of England, **65,** p. 265). 1904.

—»— *) **1905** — Chrysosphlyctis endobiotica. Cancer (The Journ. of the Roy. Agric. Soc. of England, **64,** p. 167). 1905.

Cartwright, Katherine. *) **1926** — On the nature of the resistance of the Potato to wart disease (Ann. of Bot., **11,** p. 391—395). 1926.

Cooke. *) **1903 a** — Potato tumour (Oedomyces leproides Trab.) (The Journ. of the Roy. Hort. Soc., **27,** p. 815). 1903.

—»— *) **1903 b** — Warty potato disease (The Gardener's Chron., **33,** p. 187). 1903.

Cotton, A. D. *) **1916** — Host plants of Synchytrium endobioticum (Kew. Bullet Miscell. Inform., **10,** p. 272—275). 1916.

Crowther, E. M.
Glynne, Mary D. ja
Roach, W. A. *) **1927** — Sulphur treatment of soil and the control of wart disease of Potatoes in potato experiments (Ann. of Appl. Biol., **14,** p. 422—427). 1927.

Curtis, M. K. *) **1921** — The History and Cytology of Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc., The Cause of Wart Disease in Potato (Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, **210**). 1921.

David, Å. *) **1905** — Warty potato disease (The Gardener's Chron., **37,** p. 110). 1905.

Deare, A. *) **1907** — Black scab in potatoes (The Gardener's Chron, **42,** p. 417). 1907.

Dickson, B. T. *) **1922** — Diseases of the Potato (Fourteenth. Ann. Rept. Quebec. Soc. Prot. Plants., p. 67—105). 1922.

Diedrich, Bruno y. m. **1925** — Deutschland (E. von Seydlitz'sche Geographie, Hundertjahrausgabe, **I**). Breslau 1925.

Dochov. 1925 — Bekämpfung des Kartoffelkrebses (Deutsche Landw. Presse **52,** p. 329). 1925.

Doidge, Ethel, M. *) **1922** — Report of the Division of Botany and Plant Pathology for the year ending 30th. June 1922 (Journ. Dept. of Agric. S. Africa, **5,** p. 546—549). 1922.

—»— *) **1926** — Wart disease of Potatoes (Synchytrium endobioticum Perc.) (Journ. Dept. of Agric. S. Africa, **12,** p. 161—169). 1926.

Dougall, Mac. *) **1903** — New Fungus disease of potatoes (Trans. Highland Agric. Soc. Scotland, p. 312). 1903.

Ducomet, V. *) **1922** — Variétés de Pommes de terre et galle verruqueuse (Journ. Agric. Prat., **86,** p. 393—395). 1922.

Ducomet ja **Foëx.** *) **1926 a** — Étude de la galle verruqueuse de la pomme de terre (Rev. de Path. veg. et d'Ent, agr., **13**, p. 293—302). 1926.

—»— *) **1926 b** — La maladie verruqueuse de la pomme de terre (Comptes rendus Acad. d'Agric. de France, **12**, p. 935—938). 1926.

—»— *) **1928** — Essais effectués en 1927 au champ d'expériences établi par l'Institut des Recherches Agronomiques à Russ-Hersbach (Bas-Rhin) en vue de l'étude de la maladie verruqueuse (Synchytrium endobioticum Schilb. Perc.) de la Pomme de terre (Comptes rendus Acad. d'Agric. de France, **14**, p. 442—445). 1928.

Ellilä, K. J. Kasvinviljelyksen järjestäminen (Maa ja Metsä, **3**, p. 203—240). 1928.

Eriksson, Jakob. 1909 — Hvitröta och Kräfta å potatis (Centralanst. för Jordbruksförsök, Flygblad No. **8**, Febr. 1909). Tukholma 1909.

—»— *) **1913 a** — Arbeiten der pflanzenpathologischen Abteilung des Zentralinstitutes für landwirtschaftliches Versuchswesen in Stockholm im Jahre 1912 (Intern. agrartechn. Rundsch., **4**, p. 877—880). 1913.

—»— **1913 b** — Die Pilzkrankheiten der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Leipzig 1913.

—»— **1926** — Die Pilzkrankheiten der Kulturgewächse, I Teil. Stuttgart 1926.

Esmarch, F. 1924 — Zur Biologie des Kartoffelkrebses (Deutsche Landw. Presse **51**, p. 11—12 ja 18—19). 1924.

—»— **1925** — Nachtschattengewächse als Wirtspflanzen des Kartoffelkrebspilzes Synchytrium endobioticum (Angew. Bot. **7**, p. 108—120). 1925.

—»— **1926—1928** — Untersuchungen zur Biologie des Kartoffelkrebses I—III (Angew. Bot., **8**, p. 102—135, 1926, **9**, p. 88—124, 1927 ja **10**, p. 280—304, 1928). 1926—1928.

Fischer, A. 1892 — Phycomycetes (Siphomycetes) in Dr. L. Rabenhorts Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz., **2.** Auflage I (Pilze), **4.** Abteilung. Leipzig 1892.

Fischer, W. 1927 — Die Notwendigkeit der Schaffung eines zwischenstaatlichen Kartoffelkrebsvorkommens (Deutsche Landw. Presse, **54**, p. 131—132). 1927.

Fischer, E. ja **Gäumann, E. 1929** — Biologie der pflanzenbewonenden parasitischen Pilze. Jena 1929.

Fitzpatrick, Harry Morton. 1930 — The lower Fungi Phycomycetes. Lontoo 1930.

Foëx, E. *) **1924** — Historie de l'introduction de quelques nouvelles maladies des plantes (Rev. de Bot. Appliquée, **4**, p. 561—568). 1924.

—»— *) **1925** — La maladie verruqueuse de la Pomme de terre (Journ. Soc. Nat. Hort. de France, **26**, p. 309—369). 1925.

Friebe, Paul. 1931 — Der Deutsche Frühkartoffelbau. Berlin 1931.

Friedrich, Ernst. 1926 — Wirtschaftsgeographie, I—II, 3. painos. Berlin-Leipzig. 1926.

Frost, J. 1930 — Die holländische Landwirtschaft. Berlin 1930.

Fulmek, Leopold ja **Stift, A. 1917—1921** — Über die i. J. 1915—1920 erschienene bemerkenswerte Mitteilungen auf dem Gebiete der tierischen und pflanzlichen Feinde der Kartoffelpflanze (Centralbl. f. Bakt., **47**, p. 553—557, **51**, p. 111—113 ja 320, **52**, p. 85 ja 88—91, **53**, p. 323—328, **54**, p. 496—507). 1917—1921.

Garbowski, L. *) **1924** — Choroby i Szkodniki Roslín, **2**, p. 4—17, 1924.

—» *) **1925** — Means adopted in Poland for protection against contagion by black scab of Potatoes (Synchytrium endobioticum) (Intern. Rev. Sci. and Pract. of Agric. N. S., **2**, p. 733—736). 1924.

Garbowski, L. ja **Leszczenko, P.** *) **1930** — Sprawdzanie odporności Ziemniakówna raka ziemniaczanego, Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc. (Prace Wydziatu Chorób Roslín Państw. Inst. Gospod. Wiejsk. w Bydgoszczy, **9**, p. 3—13). 1930.

Gauffin, Ossian. 1928 — Taistelusta perunasyöpää vastaan (Flora, **6**, p. 57—58). 1928.

Gaul, F. 1923 — Kartoffelkrebs und Kartoffelsaatgutanerkennung (Deutsche Landw. Presse, **40**, p. 335—336). 1923.

—»— **1925** — Praktische Erfahrungen zur Kartoffelkrebsbekämpfung (Nachrichtenbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzd., **5**, p. 9). 1925.

Gerbing, Walter. 1926 — Das Erdbild der Gegenwart, I. Leipzig 1926.

Gieden, F. ja **Trieschmann, A. 1926** — Ein neuer Weg zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses (Mitt. deutsch. Landw. Ges., **41**, p. 872). 1926.

Gilbert. *) **1923** — Correlation of Foliage degeneration diseases of the Irish potato with variations of the tuber and sprout (Journ. Agric. Research., p. 255). 1923.

Glynne, Mary D. *) **1925** — Infection experiments with wart disease of Potatoes. Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc. (Ann. of Appl. Biol., **12**, p. 34—60). 1925.

—»— *) **1926** — Wart Disease of potatoes. The Development of Synchytrium endobioticum in immune varieties (Ann. of Appl. Biol., **13**, p. 358—359). 1926.

Gough, G. C. *) **1919** — Wart disease of potatoes (Journ. of the Royal. Hort. Soc. London, **65**). 1919.

Gram, E. 1923 — On Kartoffelbrok og Foranstaltninger mod denne i vore Nabolande (Ugeskrift for Landmaend, **68**, p. 32—33). 1923.

Gram, Ernst ja **Rostrup, Sophie. 1924—1925** — Oversigt over Sygdomme hos Landbrugets og Havebrugets Kulturplanter i 1923—1924 (Tidskr. f. Planteavl., **30**, p. 361—714 ja **31**, p. 353—417). 1924—1925.

Gram, E. ja **Thomsen, M. 1927** — Oversigt over Sygdomme hos Landbrugets og Havebrugets Kulturplanter i 1925 (Tidskr. f. Planteavl., **33**, p. 84—148). 1927.

Gram, E., Jorgensen, C. A. ja **Rostrup, Sophie. 1927—1928** — Oversigt over sygdomme hos landbrugets og havebrugets kulturplanter i 1926—1927 (Tidskr. f. Planteavl. **33**, p. 781—784 ja **34**, p. 778—836). 1927—1928.

Greaves, H. *) **1905** — Warty disease of potatoes (The Gardener's Chron. **38**, p. 346). 1905.

Griffon, E. ja **Maublanc, A.** *) **1911** — Notes de pathologie végétale (Bull. Soc. Myc. France., T. **27**, p. 47—67). 1911.

Grone, W. B. *) Warty disease of potatoes (The Gardener's Chron. **38**, p. 308).

Grosser. 1909 — Der Kartoffelkrebs (Zeitschr. d. Landw.-Kammer f. d. Prov. Schlesien, p. 614). 1909.

Güssow, H. T. 1909 — A serious potato disease occuring in New-Foundland (Dep. of Agric. Centr. Exp. Farm. Ottawa, Canada, Bull., **63**). 1909.

von Guttenberg. *) **1909** — Cytologische Studien an Synchytrium-Gallen (Pringsheim's Jahrb., p. 453). 1909.

Haken, T. *) **1928** — Die moderne Prüfung neuer Kartoffelsorten auf Krebsfestigkeit (Landw. Zeit. f. Westfahlen u. Lippe, **85,** p. 634). 1928.

—»— **1930** — Ein wesentlicher Fortschritt in der Anerkennung krebsfester Kartoffelsorten (Deutsche Landw. Presse, **57,** p. 561—562). 1930.

Hammarlund, C. 1915 — Försök med utrotning av Potatiskräfta (Medd. 127 från Centralanst. för försöksväsendet på jordbruksområdet). Tukholma 1915.

Hann, Julius. 1908—1911 — Handbuch der Klimatologie I, II ja III. Stuttgart 1908, 1910 ja 1911.

Hartmann, R. E. ja **Mc Cubbin, W. A. 1924** — Potato Wart (Chrysophlyctis endobiotica Schilb.). Penns. Dep. of Agric. Gener. Bull. No. **394**). 1924.

Haskell, R. J. ja **Wood, Jessie I.** *) **1927** — Diseases of vegetable and field crops in the United States in 1926 (Plant Disease Raporter, **54,** p. 209—333). 1927.

Haunalter. 1924 a — Bericht über die Tätigkeit des Kartoffelfachausschusses (Oest. Zeitschr. f. Kartoffelbau, Heft **5,** p. 1—4). 1924.

—»— **1924 b** — Plombierung von Saatgut Krebswiderstandsfähiger Sorten (Oest. Zeitschr. f. Kartoffelbau, Heft **5,** p. 4—5). 1924.

Haunalter-Köck. 1924 — Die Saatgutanerkennung bei Kartoffeln (Oest. Zeitschr. f. Kartoffelbau, Heft **3,** p. 1—13). 1924.

—»— **1925** — Das Wirken des Kartoffelfachausschusses (Oest. Zeitschr. f. Kartoffelbau, Heft **5,** p. 1—9). 1925.

Haushalter, Franz G. 1930 — Deutschlands Handelsverträge und sein Anteil am Welthandel. Leipzig 1930.

Hayne, R. A. 1920 — More and better potatoes to the acre. Chicago 1920.

Heald, Frederick Deforest. 1926 — Manual of Plant Diseases. New-York 1926.

Hecke, L. 1923 — Saatgut- und Pflanzenkrankheiten (Wiener landw. Zeit., **73,** p. 273 ja 281—282). 1923.

Henne, W. 1928 — Der Kartoffelkrebs im Saargebiet (Deutsche Landw. Presse, **55,** p. 57). 1928.

Henning, E. 1921 — Om potatiskräfta, nutidens mest fruktade potatissjukdom (Centralanst. för jordbruksförsök, Flygblad No. **76**). 1921.

—»— **1922** — Avdelning för landbruksbotanik (Årsberättelse över verksamheten vid Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet under år 1921 (Kungl. Landbr.-Akad. Handl. och Tidskr., p. 26—32). 1922.

Henning, Ernst ja **Lindfors, Thore. 1921** — De viktigaste potatissjukdomarna (Landtmannen, p. 622—623). 1921.

Hesse, Paul. 1930 — Die Verwertung der Hauptbodenerzeugnisse und die Bodennutzung in den deutschen Wirtschaftsgebieten. Berlin 1930.

Hettner, Alfred. 1926 ja **1927** — Grundzüge der Länderkunde, I Band (Europa) 1927, II Band (Aussereuropäische Erdteile). 1926.

—»— **1930** — Die Klimate der Erde. Berlin 1930.

Hewitt, C. G. *) **1911** — Injurious insects and plant diseases (The Gardener's Chron., **50,** p. 21 ja 44). 1911.

Hilli, A. 1926 — Perunasyöpä (Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc.). Laudaturtyö kasvibiologian ja -patologian korkeinta arvosanaa varten: 180 sivua, 24 kuvaa, 2 liitettä. Helsinki 1926.

—»— **1927 a** — Perunasyövän levenemisestä (Luonnon Ystävä, p. 1—7). 1927.

—»— **1927 b** — Perunasyöpä ja sen vastustaminen (Maatalous, p. 214—215). 1927.

Hilli, A. 1928 a — Perunasyövän leveuemisestä (Maa, p. 68–71). 1928.
—»— **1928 b** — Perunasyövästä. (Maa, p. 307—310). 1928.
—»— **1928 c** — Syövänkestävien perunalaatujen ominaisuuksista (Puutarha, p. 109—111). 1928.
—»— **1929 a** — Perunasyövän leviämisedellytyksistä ja esiintymisestä Suomessa (Maatalous, p. 243—246). 1929.
—»— **1929 b** — Perunasyövän levenemiskulku Suomessa (Pellervo, p. 781—782). 1929.
—»— **1929 c** — Syövänkestävistä perunalaaduista (Pellervo, p. 218—220). 1929.
—»— **1929 d** — Tarkastakaa perunamaanne! (Pellervo, p. 620—622). 1929.
—»— **1929 e** — Perunoiden säilymiskysymys (Maa, p. 450—452). 1929.
—»— **1931** — Karjanlanta ja komposti tuhosienten levittäjänä (Kotipuutarha, 7—8, p. 13—16). 1931.

Hintikka, T. J. 1929 a — Perunasyövän levinneisyydestä eri maissa ja muutamista ilmastollisista seikoista sen saastuttamilla alueilla (Valtion Maatalouskoetoiminnan Julkaisuja, **23**). Helsinki 1929.
—»— **1929 b** — Perunasyöpätutkimuksen ja torjunnan suuntaviivoista (Maataloustieteellinen Aikakauskirja, **1—2**, p. 49—59). 1929.

Hollrung, M. 1923 — Die Mittel zur Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten. Berlin 1923.

Horne, A. S. *) **1911** — On Tumor and Canker in Potato (Journ. Roy. Hort. Soc., **36**, p. 362—389). 1911.

Horny, H. 1929 — Mustergültiger genossenschaftlicher Saatkartoffelabsatz in Holland (Mitt. deutsch. Landw. Ges., **64**, p. 345—347). 1929.

Hungerford. 1924 — Witsches broom of potatoes in the Northwest (Phytopathology, **14**, p. 372). 1924.

Hunt, N. R., O'Donnell, F. G. ja **Marshall, R. P.** *) **1925** — Steam and chemical soil disinfektion with special reference to potato wart. (Journ. of Agric. Res., **31**). 1925.

Hynninen, P. J. 1929 — Alankomaat eli Hollanti (Maapallo, **10**, p. 205—222). 1929.

Höstermann, Gustav ja **Noack, Martin. 1923** — Lehrbuch der pilzparasitären Pflanzenkrankheiten mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten gärtnerischer Kulturgewächse. Berlin 1923.

Ikonen, J. 1925 — Karttaselitykset ja yhteenvetolista Helsingin pitäjän viljelyksistä v:nna 1923—24. Helsinki 1925.

Janchen, Erwin. 1922 — Die Krebswiderstandsfähigkeit der in Österreich gebauten Kartoffelsorten (Oest. Zeitschr. f. Kartoffelbau, Heft **2**, p. 11—12). 1922.

Johnson, T., *) **1908** — Potato black scab (Nature, p. 67). 1908.
—»— *) **1909** — Chrysosphlyctis endobiotica Schilb. (Potato-wart or Black scab) and other Chytridiaceae (The Scientif. Proceed. of the Royal Dublin Society, **12**, p. 131). 1909.

Jørstad, Ivar. 1922—1924 — Beretning om plantesygdomme i land og havebruket 1920—1923. Kristiania 1922—1924.
—»— **1929** — Potetkreften i Norge (Beretning om Nordiske Jordbruksforskeres Forenings fjerde kongres, p. 536—546). 1929.

Jutila, K. T. 1928 — Maatalous kansantaloudessa ja yksityisyrityksenä (Maa ja Metsä, **3**, p. 81—114). 1928.

Jösting. 1908 — Der Kartoffelkrebs (Deutsche Landw. Presse, **35**, p. 883). 1908

—»— **1909 a** — Nochmals: »Der Kartoffelkrebs», eine bisher in Deutschland unbekannte Krankheit (Deutsche Landw. Presse, **35**, p. 923). 1909.

—»— **1909 b** — Verhütung und Bekämpfung des Kartoffelkrebses (Deutsche Landw. Presse, p. 941—942). 1909.

Kaiser, P. *) **1920** — Der Kartoffelkrebs und Kartoffelsorten, die sich gegen diese Pilzkrankheit als widerstandfähig erwiesen haben (Erfurter Führ. i Obst- u. Cartenbau., **21**, p. 249). 1920.

Kallbrunner, Hermann. 1928 — Bekämpfung von Kartoffelkrankheiten (Wiener Landw. Zeit., **78**, p. 92). 1928.

—»— **1929** — Die Landwirtschaft der mitteleuropäischen Staaten. Wien-Berlin 1929.

Karttunen, J. ja **Nahi, Tuomas. 1927** — Tammelan kunnan maatilojen luettelo kylittäin pinta-aloineen. Tammela 1927.

Kemner, N. A. 1929 — Potatisnematoden eller potatisålen (Heterodera schachtii subsp. Rostochiensis Woll.) och dess framträdande i Sverige (Medd. från Centralanst. f. försöksväs. på jordbruksomr., **355**, Landbruksentomologiska avdelningen, **56**). 1929.

Kern, H. *) **1929** — Hungary: important or new plant diseases observed during 1926—1928 (Int. Bull. of Plant. Protect., **3**, p. 82—83). 1929.

Keränen, J. 1931 — Vuodentulon riippuvaisuudesta kasvukauden lämpö- ja sadeoloista Suomen eri lääneissä (Suomen Maataloustieteellisen Seuran Julkaisuja, **23**). Helsinki 1931.

Kister. 1910 — Die Rauch- und Russplage in Grosstädten (Die Umschau, p. 183—187). 1910.

Kitley, F. *) **1909** — Carbolic acid and black scab (The Gardener's Chron., **46**, p. 362).

Knorr, P. *) **1927** — Versuchsergebnisse auf dem Gesamtgebiete des Kartoffelbaues in den Jahren 1921—1922 (Arb. Forschungsinst. f. Kartoffelbau, **8**). 1927.

Kokkonen, P. 1930 — Beobachtungen über die durch den Bodenfrost verursachte Hebung der Erdoberfläche und in der Frostschicht befindlicher Gegenstände (Maataloustieteellinen Aikakauskirja, **2**, p. 83—100). 1930.

Kølpin Ravn, F. 1922 — Smitsomme sygdomme hos Landbrugsplanterne. Kööpenhamina 1922.

Korff. 1924 a — Auftreten und Bekämpfung des Kartoffelkrebses in Neustad bei Coburg (Prakt. Bl. f. Pflanzenb. u. Pflanzenschutz, p. 180—182). 1924.

—»— *) **1924 b** — Auftreten des Kartoffelkrebses in Niederbayern (Wochenblatt des Landw. Vereines in Bayern, p. 381). 1924.

—»— *) **1924 c** — Auftreten des Kartoffelkrebses in der Pfalz (Wochenblatt des Landw. Vereines in Bayern, p. 413). 1924.

—»— **1924 d** — Weitere Fälle von Kartoffelkrebs in Bayern (Prakt. Bl. f. Pflanzenb. u. Pflanzenschutz, p. 211). 1924.

Korhonen, V. V. 1925 — Niederschlagskarten aus Finnland (Mitt. d. Meteorolog. Centralanst.) Helsinki 1925.

—»— **1928** — Kasvituotannon ilmastolliset edellytykset (Maa ja Metsä, **1**, p. 5—26). 1928.

Korpela, Frans W. 1930 — Kiertosuunnitelma Arimaan kartanon viljelyksille Pusulan pitäjän Hyrkkylän kylässä. Pusula 1930.

Kreitz. 1909 Mitteilungen über einige Kartoffelkrankheiten (Illustr. Landw. Zeit. 29, p. 176). 1909.

Krische, Paul. 1928 — Bodenarten und andere kartographische Darstellungen der Faktoren der landwirtschaftlichen Produktion verschiedener Länder. Berlin 1928.

Křitž, K. *) **1926** — O napadení nadzemnich Částí Bramborů rakevinou (Ochrana Rostlin, **6**, p. 80—83). 1926.

—»— *) **1928** — Jak se rozšiřuje rakovina Bramborů (Ochrana Rostlin, **8**, p. 7—9). 1928.

—»— *) **1929 a** — Dnešní stav výskytu rakoviny Bramborů v Českeslov. Republice (Ochrana Rostlin, **9**, p. 32—33). 1929.

—»— *) **1929 b** — Zkoušky Bramborových odrůd na vůči rakovině bramborů v r. 1928 (Ochrana Rostlin, **9**, p. 6—9). 1929.

—»— *) **1930** — Dosavadní výsledky zkoušek bramborových odrůd na vzdornost vůči rakovině bramborů ve šluknově. Praha 1930.

Kunkell, C. ja **Taylor, A.** *) **1919** — Wart of potatoes: a disease nen to the United States (U. S. Dep. Agric. Bur. Plant. Ind. Off. Cotton Trucks Forage Crop. Disease Investig. Circ. 6. Washington, **2**, p. 14). 1919.

Kusano, S. 1907 — On the cytology of Synchytrium (Centralbl. f. Bakt., **19**, p. 538—543). 1907.

Köck, Gustav. 1913 — Kartoffelschorf und Kartoffelkrebs (Zeitschr. f. d. Landw. Versuchswesen in Österr., **16**, p. 1005). 1913.

—»— **1924** — Die Ausbreitung des Kartoffelkrebses in der Tschechoslovakei (Oest. Zeitschr. für Kartoffelbau, Heft **3**, p. 27 ja Heft **5**, 23). 1924.

—»— **1925 a** — Auftreten des Kartoffelkrebses in der Schweiz (Oest. Zeitschr. für Kartoffelbau, Heft **5**, p. 21). 1925.

—»— **1925 b** — Das erste Auftreten des Kartoffelkrebses in Österreich (Oest. Zeitschr. für Kartoffelbau, Heft **4**, p. 9—10). 1925.

—»— **1925 c** — Der Kartoffelkrebs in Polen (Oest. Zeitschr. für Kartoffelbau, Heft **5**, p. 22). 1925.

—»— **1925 d** — Der Kartoffelkrebs in Österreich (Wiener landw. Zeit., **75**, p. 377). 1925.

—»— **1925 e** — Die Kartoffelwelternte im Jahre 1924 (Oest. Zeitschr. für Kartoffelbau, p. 18—19). 1925.

—»— **1925 f** — Die wirtschaftliche Bedeutung der Kartoffelkrankheiten (Oest. Zeitschr. für Kartoffelbau, p. 12). 1925.

—»— **1925 g** — Statistisches über Kartoffelkrankheiten aus Amerika (Oest. Zeitschr. für Kartoffelbau, Heft **5**, p. 23). 1925.

» - **1925 h** — Zunehmende Ausbreitung des Kartoffelkrebses in der Tschechoslowakei (Wiener landw. Zeit., **75**, p. 11). 1925.

—»— **1926** — Neue Kartoffelkrebsvorkommen in Österreich (Oest. Zeitschr. f. Kartoffelbau, **3**, p. 7—8). 1926.

—»— **1927 a** — Ein Versuch zur Vernichtung des Kartoffelkrebses durch Bodendesinfektion (Oest. Zeitschr. f. Kartoffelbau, p. 12—13). 1927.

—»— **1927 b** — Über Knollenkrankheiten der Kartoffel (Oest. Zeitschr. f. Kartoffelbau, p. 1—6). 1927.

—»— **1928 a** — Der Kartoffelkrebs in Oesterreich (Wiener Landw. Zeit., **78**, p. 385—386). 1928.

—»— **1928 b** — Ein neues Krebsvorkommen in Steuermark (Oest. Zeitschr. f. Kartoffelbau, p. 70—71). 1928.

Köck, Gustav. 1928 c — Neue Kartoffelkrebsvorkommen in Oesterreich (Oest. Zeitschr. f. Kartoffelbau, p. 1—2). 1928.

—»— **1928—1929** — Bodendesinfektionsversuche zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses (Oest. Zeitschr. f. Kartoffelbau, p. 2—5, 1928 ja p. 71—72, 1929). 1928—1929.

—»— **1929 a** — Ausbreitung des Kartoffelkrebses in Polen (Oest. Zeitschr. f. Kartoffelbau, p. 30—31). 1929.

—»— **1929 b** — Der Kartoffelkrebs in Kapfenberg. Neue Kartoffelkrebsherde in Steiermark. Das erste Auftreten des Kartoffelkrebses in Oberösterreich (Oest. Zeitschr. f. Kartoffelbau, p. 77—78). 1929.

—»— **1929 c** — Die derzeitige Ausbreitung des Kartoffelkrebses in Oesterreich (Oest. Zeitschr. f. Kartoffelbau, p. 10—12). 1929.

—»— **1929 d** — Ein neues Krebsauftreten in Kallwang (Oest. Zeitschr. f. Kartoffelbau, p. 78). 1929.

—»— **1930 a** — Die Weltkartoffelernte 1929 (Oest. Zeitschr. f. Kartoffelbau, p. 7). 1930.

—»— **1930 b** — Ein neues Auftreten des Kartoffelkrebses in Steiermark (Oest. Zeitschr. f. Kartoffelbau, p. 54). 1930.

Köhler, Erich. 1923 — Über den derzeitigen Stand der Erforschung des Kartoffelkrebses (Arb. biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstw., **11**, p. 289—313). 1923.

—»— **1924 a** — Phlyctochytrium synchytrii n. Spec., ein die Dauersporangien von Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc. tötender Parasit (Arb. biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstw., **13**, p. 382—384). 1924.

—»— **1924 b** — Über die Beziehungen des Kartoffelkrebserregers (Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc.) zu seiner Wirtspflanze (Centralbl. f. Bakt., **61**, p. 32—37). 1924.

—»— **1924 c** — Über die hauptsächlichsten Fehlerquellen, die bei der Prüfung von Kartoffelsorten auf Krebsfestigkeit zu berücksichtigen sind (Nachrichtenbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzd., **4**, p. 8—9). 1924.

—»— **1925 a** — Beiträge zur Keimungsphysiologie der Dauersporangien des Kartoffelkrebserregers (Arb. biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstw., **13**, p. 369—381). 1925.

—»— **1925 b** — Untersuchungen über dem Kartoffelkrebs (Arb. biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstw., **4**, p. 385—411). 1925.

—»— **1925—1927** — Fortgeführte Untersuchungen über den Kartoffelkrebs I—II (Arb. biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstw., **14**, p. 267—290, **15**, p. 135—176 sekä p. 401—416). 1925—1927.

—»— **1927 a** — Methodische Bemerkungen zum Infektionsverfahren nach Spieckermann (Prüfung von Kartoffelsorten nach Krebsverhalten) (Fortschr. der Landw., **2**, p. 115—118). 1927.

—»— **1927 b** — Über das unterschiedliche Verhalten der Kartoffelsorten bei Krebsbefall (Synchytrium endobioticum) (Nachrichtenbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzd., **7**, p. 44). 1927.

—»— **1929 a** — Die Resistenzfrage im Lichte neuerer Forschungsergebnisse (Centralbl. f. Bakt., **78**, p. 222—241). 1929.

—»— **1929 b** — Die Züchtung krebsfester Kartoffelsorten (Der Züchter, **1**, p. 109—110). 1929.

—»— **1930** — Beobachtungen an Zoosporenaufschwemmungen von Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc. (Centralbl. f. Bakt., **82**, p. 1—10). 1930.

Köhler, Erich. 1931 — Zur Biologie und Cytologi von Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc. (Phytopathol. Zeitschr. 4, Heft 1, p. 42—55). 1931.

Köhler, E. ja **Lemmerzahl, J. 1930** — Über die Prüfung von Kartoffelsorten im Gewächshaus auf ihr Verhalten gegen den Kartoffelkrebs (Synchytrium endobioticum) (Arb. biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstw., 18, p. 177—188). 1930.

Leinweber, Bruno. 1928 — Zur Bekämpfung von Kartoffelkrankheiten (Wiener Landw. Zeit., 78, p. 99—100). 1928.

Leiviskä. I. 1930 ja **1931** — Maailman maat ja valtiot I—III. Porvoo 1930—1931.

—»— **1931** — Kauppa- ja talousmaantiede. Porvoo 1931.

Lemmerzahl, Joachim. 1930 a — Beiträge zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses (Phytopathol. Zeitschr. p. 257—320). 1930.

—»— **1930 b** — Neues vereinfachtes Infektionsverfahren zur Prüfung von Kartoffelsorten auf Krebsfestigkeit (Der Züchter, 2, p. 288—297). 1930.

—»— **1930 c** — Über ein neues Verfahren zur Prüfung von Kartoffelstämmen auf Krebsfestigkeit (Nachrichtenbl. f. deutsch. Pflanzenschutzd., 10, p. 85—86). 1930.

Levin, I. ja **Levine, M.** *) **1922** — The role of neoplasia in parasitic diseases of plants (Journ. Cancer res, 7, p. 171—178). 1922.

Liebers, Adolf y. m. **1926** — Westermanns Weltatlas. Braunschweig 1926.

Lindberg, Björn. 1929 — Redogörelse över arbetena å Anstalten för potatisodling å Skogby 1928. Övertryck ur Tidskr. f. Finlands Svenska Lantmän, 2. 1929.

Lindfors, Thore. 1925 — Potatiskräftans frammarsch (Landmannen, 8, p. 75—76). 1925.

—»— **1927** — Sjukdomar hos våra odlade växter. Tukholma 1927.

—»— **1928 a** — Faran av potatiskräftans spridning (Svenskt Land, p. 444—445). 1928.

—»— **1928 b** — Potatiskräfta i landet! (Ladtmannen, p. 676—677). 1928.

—»— **1928 c** — Potatiskräfta i Sverige (Centralanst. i Jordbruksförsök, Flygblad, 133). 1928.

—»— **1928 d** — Sortvalets betydelse för bekämpande av sjukdomar hos potatis (Landtmannen, 11, p. 264—265). 1928.

—»— **1929 a** — Iakttagelser över potatissorters förhållande till sjukdomar med särskild hänsyn till sorter som äro immuna mot potatiskräfta (Medd. 354, Centralanst. f. försöksväs., Avd. f. Landbruksbot., 45). 1929.

—»— **1929 b** — Potatiskräftan i Sverige (Beretning om Nordiske Jordbruksforskeres Forenings fjerde kongres, p. 531—535). 1929.

Lindinger, L. *) **1920—1921** — Betrachtung über den Kartoffelkrebs Chrysophlyctis endobiotica Schilb. (Gartenratgeber, 2, p. 33—35 ja 5). 1920—1921.

—»— *) **1922** — Der Kartoffelkrebs, Chrysophlyctis endobiotica Schilb. (Garten u. Kind, p. 23—24). 1922.

Liro, J. I. 1923 a — Kasvinsuojelulainsäädännöstä muualla ja meillä ynnä ehdotus kasvinsuojelulaiksi. Helsinki 1923.

—»— **1923 b** — Perunasyöpä. Kasvinsuojelukirjasia No. 1. Oulunkylä 1923.

—»— **1924** — Tärkeimmät tuhosienet. Helsinki 1924.

Liro, J. I. 1925 — Maatalouskoelaitoksen kasvitautiosasto vv. 1924—1925. (Maatalouden Koetoiminnan Keskusvaliokunnan vuosikertomus, p. 25—31). 1925.

—»— **1926 a** — Kertomus Maatalouskoelaitoksen kasvitautiosaston toiminnasta vuonna 1926 (Maatalouden Koetoiminnan Keskusvaliokunnan vuosikertomus, p. 26—29). 1926.

—»— **1926 b** — Om några av våra viktigaste parasitsvampar (Svenska Landtbrukssällskapens i Finland Förbund, **47**, p. 224—232). 1926.

—»— **1927 a** — Perunasyöpä (Valtion Maatalouskoetoiminnan Tiedonantoja No. **7**). Helsinki 1927.

—»— **1927 b** — Perunasyöpä uhkaamassa maamme perunaviljelyä (Pellervo, p. 386—389). 1927.

—»— **1927 c** — Vaarallisia perunatauteja (Pellervo, p. 650—653). 1927.

—»— **1928 a** — Perunasyövästä (Pellervo, p. 296—298). 1928.

—»— **1928 b** — Perunasyövästä jä syövänkestävistä perunalaaduista (Flora, **6**, p. 105—106). 1928.

—»— **1929 a** — Potatiskräftan i Finland (Beretning om Nordiske Jordbruksforskeres Forenings fjerde kongres, p. 546—549). 1929.

—»— **1929 b** — Toimenpiteistä uhkaavaa perunasyöpää vastaan (Pellervo, p. 682—684). 1929.

Lüdi, R. 1901 — Beiträge zur Kenntnis der Chytridiaçeen (Hedwigia. p. 1). 1901.

Lunden, O. 1923 — Perunasyöpä. Nykyajan pelätyin perunatauti (Flora, **45** ja **46**). 1923.

Lyman, G. R., Kunkell, L. C. ja **Orton, C. R.** *) **1920** — Potato Wart. U. S. Department of Agriculture, Circular **III**. Washington 1920.

Machatschek, Fritz. 1925 — Länderkunde von Mitteleuropa. Leipzig—Wien. 1925.

—»— **1929** — Europa als Ganzes (Enzyklopädie der Erdkunde). Leipzig—Wien 1929.

Madsen-Mygdal, Th. 1927 — 1928 — Bekendtgørelse angaaende Bekaempelse af Kartoffelbrok; 25. 11. 1927 ja 16. 11. 1928.

Magnus, P. 1897 — On some species of the Chytridiaceous genus Urophlyctis (Bot. Centralbl., **69**, p. 319). 1897.

—»— **1901** — Über eine neue unterirdisch lebender Art der Gattung Urophlüctis (Ber. d. D. Bot. Ges., **19**, p. 145). 1901.

—»— **1902** — Unsere Kenntnis unterirdisch lebender streng parasitischer Pilze und die biologische Bedeutung eines solchen unterirdischen Parasitismus (Sep. Abdr. Abh. d. Bot. Ver., d. Prov. Brandenburg, **44**, p. 147). 1902.

Mahner, A. 1925 — Über die Krebsfestigkeit von Kartoffelsorten (Land- und Forstw. Mitt., p. 35). Prag 1925.

—»— **1926** — Vorläufiger Bericht über Anbauversuche mit Krebsfesten Kartoffelsorten, Ernte 1925 (Land- und Forstw. Mitt., **4**, p. 27—34). 1926.

—»— **1930** — Neue krebsfeste Kartoffelsorten (Land- u. Forstw. Mitt., **32**, p. 55—56). 1930.

Marchal, E. *) **1927** — Erstmaliges Vorkommen des Kartoffelkrebses in Belgien (Intern. landw. Rundschau, p. 877). 1927.

Marchal, P. ja Foëx, E. *) **1925—1928** — Rapport phytopathologique pour l'année 1925—1928 (Ann. des Epiphyties, **11**, p. 412—470 ja **14**, p. 415—470). 1925—1928.

Marlatt, C. L. *) **1921** — Report of the Federal Horticultural Board, United States Department of Agriculture, p. 22, 1921.

Martell, P. 1925 — Über Kartoffelkrankheiten (Oest. Zeitschr. f. Kartoffelbau, p. 17—22). 1925.

Martin, Mary S. *) **1929** — Additional hosts of Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc. (Ann. of Appl. Biol., **16**, p. 422—429). 1929.

Massee. *) **1904 a** — Black scab (Oedomyces leproides) (The Gardener's Chron., **35**, p. 257). 1904.

—»— *) **1904 b** — Some diseases of the Potato (The Journ. of the Roy. Hortic. Soc., **29**, p. 139). 1904.

—»— *) **1905** — Potato diseases (Agric. Gaz. New. S. Wales, **16**, p. 511). 1905.

Morstatt, H. 1915—1931 — Bibliographie der Pflanzenschutzlitteratur 1914 1931. Berlin 1915—1932.

—»— **1925** — Entartung, Alterschwäche und Abbau bei Kulturpflanzen, insbesondere der Kartoffel (Naturwissenschaft u. Landwirtschaft, **7**). München 1925.

Müller, Karl. 1928 Jahresbericht des Badischen Weinbauinstituts in Freiburg i Br. Staatl. Versuchs- und Forschungsanstalt für Weinbau und Weinbehandlung mit angegliederter Hauptstelle für Pflanzenschutz in Baden für das Jahr 1927. Freiburg 1928.

Murray, J. G. *) **1907** — Black scab or warty disease of potatoes (The Garnener's Chron., **42**, p. 299). 1907.

Nagel, F. 1927 — Wirtschafts- und Verkehrsgeographie für Landwirte. Hannover 1927.

Neumann, G. 1928 — Anbauwert einiger neuer pommerscher Kartoffelkreuzungen im Vergleich zu ähnlichen älteren Sorten auf Grund eigener und fremder Anbauversuche (Fortschr. f. Landw., **3**, p. 176). 1928.

Neumann, H. 1931 — Prüfung von Kartoffelsorten auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen Kartoffelkrebs (Synchytrium endobioticum) Oest. Zeitschr. f. Kartoffelbau, **2**, p. 29—33). 1931.

Neuweiler, E. 1925 — Bericht über die Tätigkeit der Schweizerischen Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Oerlikon in den Jahren 1920—1923, 4, Pflanzenschutz (Landw. Jahrb. der Schweitz, **39**, p. 252—260). 1925.

—»— **1926** — Das Auftreten des Kartoffelkrebses in der Schweitz im Jahre 1925 (Separatdruck aus dem Landw. Jahrbuch der Schweitz, 1926, **60**, p. 283—285). 1926.

—»— *) **1927** — Switzerland: Outbreak of wart disease (Int. Rev. Sci:s Prakt. Agric., N. S., **18**, p. 118—119). 1927.

» – *) **1928** — Auftreten des Kartoffelkrebses im Jahre 1927 in der Schweitz (Intern. landw. Rundschau, **19**, p. 82). 1928.

Nielsen, Olaf. 1929 — Bekaempelsen af Kartoffelbrok (Synchytrium endobioticum) i Danmark (Beretning om Nordiske Jordbruksforskeres Forenings fjerde kongres, p. 549—554). 1929.

Nousiainen, Eino. 1931 — Kotimaisesta perunasta ja sen kaupasta (Pellervo. p. 419—422). 1931.

Oberstein. 1922 — Beitrag zur Prüfung von Kartoffelsorten auf ihre Widerstandfähigkeit gegen den Kartoffelkrebs (Angew. Bot., **4**, p. 72—74). 1922.

Orton, W. A. ja **Field, Ethel C.** *) **1910** — Wart Disease of the potato a dangerous European disease liable to be introduced into the United States (U. S. Dep. of Agric. Bur. of plant. Industry Circ., **52**). 1910.

Owens, Charles Elmer. 1928 — Principles of Plant Pathology. New-York 1928.

Passarge, S. 1921—1930 — Vergleichende Landschaftskunde, I—V. Berlin 1921—1930.

Percival, John.*) **1909** — New facts concerning Warty disease of potato (The Gardener's Chron., **46**, p. 79). 1909.

—»— **1910** — Potato Wart Disease: The life history and cytology of Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc. (Centralbl. f. Bakt., **25**, p. 440—447). 1910.

Petri, L. *) **1924** — Stato attuale di alcuni problemi di fitopatologia (Conferenza tenuta in Roma al 18 Congresso delle Cattedre Ambulanti di Agricoltura Italiane il 10 Maggio 1924). 1924.

—»— *) **1926** — Alcune notizie sulla produzione di Patate da seme (Boll. R. Staz. Pat. Veg. **6**, p. 359—377). 1926.

Piasecka, M. Z. *) **1925** — Ustawodawstwo ochrony roślin w Polsce (Choroby i Szkodniki Roślin, **1**, p. 3—6). 1925.

Piekarski, A. *) **1925** — Rak ziemniaczany w Wojevództwie Slaskiem w roku 1925 (Choroby i Szkodniki Roślin, **1**, p. 1—11). 1925.

Pissareff, V. E. ja **Vesselovsky, I. A.** *) **1929** — Potato selectian in the Léningrad region (Ann. State Inst. of Exper. Agron. Leningrad, **7**, p. 290 —300). 1929.

Poeteren, van N. 1921 — De aardappelwratziekte (Tijdschr. ov. Plantenziekten, **20**, p. 1—13). 1921.

—»— **1925** — Verslag over de Werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1924 (Versl. en Meded. Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen, **41**). 1925.

—» **1929** — Verslag over de Werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1928 (Versl. en Meded. Plantenziektenk. Dienst te Wageningen, **58**). 1929.

Pole Evans, I. B. *) **1923** — Report No. **6** Botany and Plant Pathology (Journ. Dept. Agric. S. Africa, **7**, p. 550—552). 1923.

Potter, M. C. *) **1902** — A neu potato disease (Journ. of the Board of Agriculture, **9**, p. 320). 1902.

—»— *) **1908** — Note of the »warty disease» and »corky scab» of the potato (Sep. Abdr. The Journ. of the Newcastle Farmer's Club). 1908.

—»— *) **1923** — Wart disease of the Potato (Preliminary experiments.—Trans. Brit. Mycol. Soc., **8**, p. 247—249). 1923.

Quanjer, H. M. 1921 — Guide pour l'inspection aux champs et pour la sélection des Pommes de terre (Verslagen en Mededeelingen van den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen, **6 a**). Wageningen 1921.

—»— *) **1923** — Essais de résistance de variétés hollandaises de Pomme de Terre vis à vis de la maladie des taches en couronne et de la galle noire (Rev. Path. Vég. et Ent. Agric., **10**, p. 51—52). 1923.

Rainio, A. J. 1928 a — Perunasyöpä tehdasalueilla Suomessa (Ylipainos Suomen Sahanomistajain Maanviljelysyhdistyksen vuosikertomuksesta). Helsinki 1928.

»— **1928 b** — Kastematojen merkitys kasvitautien levittämisessä (Maatalous, p. 88—89). 1928.

Rasmussen, M. P. 1925 — An Economic Study of the Marketing of New-York Potatoes. New-York 1925.

—»— **1929** — Some Facts Concerning the Distribution of Fruits and Vegetables by Wholesalers and Jobbers in Large Terminal Markets. New-York 1929.

Reinhard, Rudolf. 1929 — Weltwirtschaftliche und politische Erdkunde. Breslau 1929.

Reiss, P. *) **1925** — Données physico-chimiques sur une tumeur végétale infectieuse (Compt. Rend. Soc. Biol., **93,** p. 1371—1373). 1925.

Remy, Th. 1928 — Handbuch des Kartoffelbaus. Berlin 1928.

Riedel, J. 1928 — Knaurs Weltatlas. Berlin 1928.

Riehm, E. 1909 — Der Kartoffelkrebs und seine Bekämpfung in England (Illustr. Landw. Zeit., **29,** p. 405). 1909.

—»— **1910** — Die wichtigsten pflanzlichen und tierischen Schädlinge der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Berlin 1910.

Roach, W. A. *) **1923** — Studies in the varietal immunity of Potatoes to wart disease (Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc.) I. The influence of the foliage on the tuber as shown by grafting (Ann. of Appl. Biol., **10,** p. 142—146). 1923.

—»— *) **1927** — Immunity of Potato varieties from attack by the wart disease fungus, Synchytrium endobioticum (Schilb.) Perc. (Ann. of Appl. Biol., **14,** p. 181—192). 1927.

—»— *) **1930** — Sulphur as a soil fungicide against the Potato wart disease organism (Journ. Agric. Sci., **20,** p. 74—96). 1930.

Roach, W. A. ja **Brierley, W. B.** *) **1925** — Sulphur treatment of soil for wart disease (Nature, **116,** p. 865). 1925.

—»— *) **1926** — Further experiments on the use of sulphur in the relation to wart disease of Potatoes (Ann. of Appl. Biol., **13,** p. 301—307). 1926.

Roach, W. A. ja **Glynne, Mary D.** *) **1928** — The toxicity of certain sulphur compounds to Synchytrium endobioticum, the fungus causing wart disease of Potatoes (Ann. of Appl. Biol., **15,** p. 168—190). 1928.

Roach, W. A., Glynne, Mary D., Brierley, W. B. ja **Crowther, E. M.** *) **1925** — Experiments on the controll of wart disease of Potatoes by soil treatment with particular reference to the use of sulphur (Ann. of Appl. Biol., **12,** p. 152—190). 1925.

Roemer, Th. 1927 — Beobachtungen auf dem Gebiete des Ackerbaues in den Ver. Staaten von Nordamerika (Ber. üb. Landw., Neue Folge, Viertes Sonderheft.). Berlin 1927.

Rytz, Walther. 1906—1907 — Beiträge zur Kenntnis der Gattung Synchytrium (Centralbl. f. Bakt., **16,** p. 511—512 ja **18,** p. 635—655 sekä 799—825). 1906—1907.

Salaman, R. N. ja **Lesley, J. W.** *) **1923** — Genetic studies in Potatoes; the inheritance of immunity to wart disease (Journ. of Genetics, **13,** p. 177—186). 1923.

Salmenlinna, S. S. 1927 — Perunasyöpä (Puutarha, p. 113—118). 1927.

—»— **1930** — N. s. immuniteetti kasvinsuojelun palveluksessa (Puutarha, p. 274—275 ja 297—302). 1930.

Salmon, E. S. *) **1907** — »Black scab» or »Warty Disease» of potatoes (Chrysosphlyctis endobiotica Schilb.). (The Gardener's Chron., **42,** p. 329). 1907.

—»— *) **1910** — Report on economic mycology for the year ending July 1908 (South. East. Agric. Coll. Weye. London). 1909.

Salmon, E. S. *) **1924** — Economic mycology (Journ. South-Eastern Agric. Coll., Wye, Kent, p. 13—33). 1923.
Sanders, J. G. *) **1919** — The discovery of European potato wart disease in Pennsylvanien (Journ. Econom. Entomol., **12**, p. 86—90). 1919.
Sanford, G. B.*) **1924** — Potato diseases (Alberta Agric. Coll. Bull., **5**). 1924.
Sapper, Karl. 1930 — Allgemeine Wirtschafts und Verkehrsgeographie. Leipzig —Berlin 1930.
Schaffnit, E. 1920 — Versuche zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses im Jahre 1918—1919. III. Mitt. a. d. Hauptstelle f. Pflanzenschutz an der Landw. Hochschule Bonn-Poppelsdorf (Zeitschr. f. Pflanzenkrankh., **30**, p. 59—67). 1920.
—»— **1922** — Der Kartoffelkrebs (Deutsche Obstbauzeitung, p. 212—213). 1922.
Schaffnit, E. ja **Voss, G. 1915—1920** — Versuchen zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses (Zeitschr. f. Pflanzenkr., **26**, p. 183, **27**, p. 339, **28**, ja **29**, p. 59). 1915—1920.
Schaffnit, E. ja **Meyer-Hermann, K. 1930** — Beiträge zur Kenntnis der Wechselbeziehungen zwischen Kulturpflanzen, ihren Parasiten und der Umwelt. Über den Einfluss der Bodenreaktion auf die Lebensweise von Pilzparasiten und das Verhalten ihrer Wirtspflanzen (Phytopathol. Zeitschr., **2**, p. 99—166). 1930.
Schander, R. 1911 — Berichte über Pflanzenschutz der Abteilung für Pflanzenkrankheiten des Kaiser Wilhelms-Instituts für Landwirtschaft in Bromberg. Die Vegetationsperiode 1908—09. Berlin 1911.
—»— **1925** — Die wichtigsten Krankheiten der Kartoffel und ihre Bekämpfung. Berlin 1925.
Schander, R. ja **Richter. 1923** — Über den Nachweis von Dauersporen von Chrysophlyctis endobiotica (Schilb.) Kartoffelkrebs in der den Kartoffeln anhaftenden Erde (Centralbl. für Bakt. **58**, p. 459—461). 1923.
Scherr, Erwin. 1927 — Die wirtschaftsgeographische Gliederung Deutschlands (Erde und Wirtschaft, Heft **1**, p. 7—30). 1927.
Schilberszky, Karl. 1896 — Ein neuer Schorfparasit der Kartoffelknolle (Ber. Deutsch. Bot. Ges. **14**, p. 36—37). 1896.
—»— **1930** — Die Gesamtbiologie des Kartoffel-Krebses. München 1930.
Schilcher, Erich. 1931 — Ein- und Ausfuhrbestimmungen für Kartoffelsendungen in den einzelnen Ländern (Oest. Zeitschr. f. Kartoffelbau, Sondernummer, p. 119—132). 1931.
Schlumberger, O. 1924—1927 — Die Production Krebsfester Pflanzkartoffeln in Deutschland (Deutsche Landw. Presse, **51**, p. 112—113, **52**, p. 221, **53**, p. 113—114 ja **54**, p. 405—406). 1924—1927.
—»— **1926 a** — Fünf Jahre Reichskrebsprüfungen (Deutsche Landw. Presse. **53**, p. 1). 1926.
—»— **1926 b** — Erkennung und Bewertung von Kartoffelkrankheiten bei der Saatenanerkennung (Mitt. deutsch. Landw. Ges., **61**, p. 607—610). 1926.
—»— **1927 a** — Der Kartoffelkrebs (Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstw., Flugbl., **53**). 1927.
—»— **1927 b** — Die neuen krabsfesten Kartoffelsorten (Deutsche Landw. Presse, **54**, p. 26—27). 1927.
—»— **1927 c** — Über die Möglichkeit einer Versicherung gegen Schäden durch Pflanzenkrankheiten (Illustr. Landw. Zeit., **67**, p. 75—77). 1927.

Schlumberger, O. 1929 — Krebsfeste Kartoffelsorten (Deutsche landw. Presse, **56**, p. 66). 1929.

Schmidt, Paul. 1929 — Das Wirtschaftsleben Deutschlands im Rahmen der Weltwirtschaft. Breslau 1929.

Schneider, Georg. 1908 — Eine eigenartige neue Kartoffelkrankheit in Deutschland (Deutsche Landw. Presse, **35**, p. 832). 1908.

—»— **1909** — Infektionsversuche mit Chrysophlyctis endobiotica, dem Erreger des Kartoffelkrebses (Deutsche Landw. Presse, **36**, p. 940—941). 1909.

—»— **1918** — Der Kartoffelkrebs, eine eigenartige, neue Kartoffelkrankheit in Deutschland. Berlin 1918.

Schneider, G., Schlumberger, O. ja **Snell, K. 1928** — Versuchsergebnisse auf den Gesamtgebiete des Kartoffelbaus in den Jahren 1923—1926. VIII. Krankheiten und ihre Bekämpfung (Mitt. biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstw., **36**, p. 102—113). 1928.

Schulze, R. W. *) **1926** — Der Kartoffelkrebs, die grosse Gefahr des Kartoffelbaues (Obst- und Gemüsebau, **72**, p. 168—169). 1926.

Schöyen, W. M. 1915 — Beretning om skadeinsekter og plantesygdommer i land og havebruket 1914. Kristiania 1915.

Shapovalov, M. ja **Link, G. K. K.** *) **1924** — Controll of Potato tuber diseases (U. S. Dept. of Agric. Farmer's Bull. **1367**). 1924.

Snell, Karl. 1922 — Die Kartoffel (Naturschätze der Heimat, **3**). Freiburg 1922.

—»— **1925** — Die Sortenprüfung bei der Kartoffelanerkennung (Deutsche Landw. Presse, **52**, p. 451—452). 1925.

—»— **1929** — Krebsfeste Kartoffelsorten und die häufig mit ihren verwechselten anfälligen Sorten (Pareys Taschenatlanten, **7**). Berlin 1929.

Soikkeli, Kaarle. 1909 — Tietosanakirja **I**, p. 546. Helsinki 1909.

Soininen, K. M. 1931 — Perunat kauppatavarana (Pellervoseuran markkinatutkimuksia). Helsinki 1931.

Sorauer, P., Riehm, E. ja **Lindau, G. 1921** — Handbuch der Pflanzenkrankheiten II Band, I Teil. Berlin 1921.

Spieckermann, A. 1908 — Über das Vorkommen von Chrysosphlyctis endobiotica Schilb. (Prakt. Blätter für Pflanzenbau u. Pflanzenschutz, **6**, p. 113—116). 1908.

—»— **1914** — Bemerkungen zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses (Illustr. Landw. Zeit., **34**, p. 7 ja 16). 1914.

—»— **1923** — Wie kann die weitere Verbreitung des Kartoffelkrebses in Deutschland verhindert werden? (Mitt. deutsch. Landw. Ges., **38**, p. 175—178). 1923.

Spieckermann, A. ja **Kotthoff, P. 1924** — Die Prüfung von Kartoffeln auf Krebsfestigkeit (Deutsche Landw. Presse, **51**, p. 114—115). 1924.

Stapp, C. 1925 — Der »Bakterienkrebs» der Kartoffeln (Arb. biol. Reichsanst. f. Land- und Forstw., **13**, p. 413—418). 1925.

Staudinger, H. 1924 — Gedanken aus der Praxis über die Bekämpfung des Kartoffelkrebses (Die Kranke Pflanze, **1**, p. 87—89, **6**, p. 113—115, **7**, p. 129—131). 1924.

Staudte, R. C. 1925 — Kartoffelsorten-Beschreibung. Schweidnitz 1925.

Stevens, F. L. ja **Stevens, A. C. 1903** — Mitosio of primary nucleus in Synchytrium decipiens. (Bot. Gaz. p. 405). 1903.

Stevenson, J. A. 1927 — Die Aussichten der Landwirtschaft in Canada (Der Weltmarkt. f. Agrar. Erzeugnisse, Heft **3**, p. 1—12). 1927.

Stift, A. 1909—1912 — Über im Jahre 1908 veröffentliche bemerkenswerte Arbeiten und Mitteilungen auf dem Gebiete der Zuckerrüben- und Kartoffelkrankheiten (Centralbl. f. Bakt., **23**, p. 173—192, **26**, p. 555—557, **30**, p. 598 ja **33**, p. 473—476). 1909—1912.

—»— **1916** — Über in den Jahren 1912, 1913 und 1914 erschienene bemerkenswerte Mitteilungen auf dem Gebiete der tierischen und pflanzlichen Feinde der Kartoffelpflanze (Centralbl. für Bakt., **45**, p. 317, 323 ja 341—344). 1916.

Straňák, Fr. *) **1921** — Rakovina bramborů (Der Kartoffelkrebs) (Ochrana Rostlin, **1**, p. 6—8). 1921.

—»— *) **1922 a** — Ceskoslovenské bramborářství ochroženo invasí rakoviny bramborů z Němeska (Ochrana Rostlin, **2**, p. 35—36). 1922.

—»— *) **1922 b** — Povazlive sireni se rakoviny bramborů 5 Československé republice (Ochrana Rostlin, **2**, p. 51). 1922.

—»— *) **1923** ja **1924** — Rozšiřeni rakoviny bramborů v. Československé republice. Praze 1923 ja 1924.

Straňák, Fr., Uzel, J., Baydyš, E. *) y. m. **1920** — Zprávao chorobách a škůdcích rostlin kulturních v. Čechách za rok 1917 (Zemědelský Arch. Prag, p. 80—96 ja 195—202). 1920.

Supan, A. ja **Obst, E. 1922** — Leitlinien der allgemeinen politischen Geographie. Berlin—Leipzig 1922.

Taylor, H. V. *) **1920** — The Distribution of Wart Disease (Journ. Ministr. Agric., **27**, pp. 733, 863 ja 946). 1920.

Tempel. *) **1924** — Die Verbreitung von Kartoffelkrebs durch tierischen Kot (Die Kranke Pflanze, **1**, p. 154—155). 1924.

Tobler, Gertrud. 1912 — Die Synchytrien (Archiv für Protistenkunde, **28**). 1912.

Trieschmann.*) **1916** — Der Kartoffelkrebs (Schlesvig-Holst. Zeitschr. f. Obst. u. Gartenb., p. 140—141). 1916.

Trinchieri, G. *) **1923** — Su la pretesa presenza, an Italia della 'rogna nera 'della Patata (Riv. di Biol., **5**, p. 139—140). 1923.

Ulrich, W. 1928 — Die Krankheiten der Kartoffel. Berlin 1928.

Wagner, Hermann. 1920 ja **1922** — Lehrbuch der Geographie I—II. Hannover 1920 ja 1922.

Warren, G. F. 1927 — Die Landwirtschaft der Vereinigten Staaten (Der Weltmarkt f. agrar. Erzeugnisse, Heft **3**, p. 13—16). 1927.

Weber, Anna. 1922 — Tomatsygdomme. Kööpenhamina 1922.

Wehnert, H. *) **1919** — Versuche zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses im Jahre 1918 (Landw. Wochenbl. f. Schlesw.-Holst., **69**, p. 30—34). 1919.

—»— *) **1920** — Der Kartoffelkrebs, seine Verbreitung und die Bekämpfungsversuche im Jahre 1919 (Landw. Wochenbl. f. Schlesw.-Holst., **70**, p. 1—8). 1920.

—»— *) **1924** — Die Verbreitung des Kartoffelkrebses in Schleswig-Holstein 1923 (Biedermann's Zentralbl., **53**, p. 339—341). 1924.

Weiss, F. *) **1924** — Deux ans déssais de culture de quelques variétés françaises de Pomme de terre en terrain contaminé par le Synchytrium

endobioticum à Freeland (Pensylvanie). (Rev. Path. Vég. et Ent. Agric., **11**, p. 93—98). 1924.
Weiss, F. *) **1925** — The conditions of infection in Potato wart (Amer. Journ. of Bot., **22**, p. 413—443). 1925.
Weiss, F. ja **Brierley, P.** *) **1928** — Factors of spread and repression in Potato wart (U. S. Dept. of Agric. Techn. Bull., **56**). 1928.
Weiss ja **Freemann.** *) **1925** — The conditions of infection in potato Wart (Amer. Journ. of Bot., **12**, p. 413—443). 1925.
Weiss, Freemann ja **Harvey.** *) **1921** — Catalase hydrogen — ion concentration, and growth in the potato wart disease (Journ. of Agric. Res., **21**, p. 589). 1921.
Weiss, F., Orton, C. R. ja **Hartman, R. E.** *) **1923** — Inwestigations of Potato wart (U. S. Dept. of Agric. Bull., **1156**). 1923.
Wellensiek, S. J. 1925 — Het kweeken van wratziekteimmune aardappelrassen op Wetenschappelike grondslag (Tijdschr. over Plantenziekten p. 91—101). 1925.
Werner, Hugo ja **Eckenbrecher, C. 1919** — Der Kartoffelbau nach seinem jetzigen rationellen Standpunkte. Berlin 1919.
Werth, E. 1917—1920 — Versuche zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses (Mitt. a. d. Kaiserl. biolog. Anst. f. Land- u. Forstw., **16** ja **18**, p. 17—19). 1917—1920.
Wieland. 1929 — Die Kartoffelstaudenauslese in der Grenzmark (Illustr. Landw. Zeit., **69**, p. 538—539). 1929.
de Vilmorin, H. L. *) **1925** — Notes sur quelques variétés de Pommes de terre résistantes à la maladie verruqueuse (Journ. d'Agric. Prat., **89**, p. 153—154, 475—478 ja 493—496). 1925.
Vogel, Adolf. 1931 — Preisspannen im Kartoffelhandel (Ber. über Landw., **35**). Berlin 1931.
Volkart, A. ja **Neuweiler, E. 1923** — Der Kartoffelkrebs (Mitteilung aus der Schweizerischen landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Oerlikon. Separatdruck aus dem Landwirtschaftlichen Jahrbuch der Schweiz). 1923.
Wollenweber, H. W. 1921 — Der Kartoffelkrebs, seine Verbreitung und Bekämpfung (Zeitschr. f. Spiritusind., **44**, p. 163—167). 1921.
—»— **1923** — Krankheiten und Beschädigungen der Kartoffel (Arbeiten des Forschungsinstitutes für Kartoffelbau, **7**). Berlin 1923.
Volz, Wilhelm. 1930 — Die Ostdeutsche Wirtschaft. Berlin—Leipzig 1930.
Voss, G. 1917 — Der Kartoffelkrebs (Flugblattsammlung über Pflanzenschutz, herausgeg. von E. Schaffnit, No. **11**, Bonn-Poppelsdorf). 1917.
Voss, John. 1929 — Zur Frage der Produktions- und Absatzverhältnisse für Kartoffeln in der Rheinprovinz (Landw. Jahrb., **69**, p. 953—1006). Berlin 1929.
Woytinsky, Wladimir. 1925—1926 — Die Welt in Zahlen, I ja III. Berlin 1925 ja 1926.
—»— **1930** — Tatsachen und Zahlen Europas. Wien—Leipzig—Paris. 1930.
Würzburger, Eugen ja **Roesner, Ernst. 1929** — Hübners geographisch-statistische Tabellen aller Länder der Erde. Wien 1929.
Zetterstrand, S. ja **Rosen, D. P. 1926** — Nordisk Världatlas. Tukholma 1926.
Zimmermann, H. *) **1910** — Über die durch Chrysophlyctis endobiotica hervorrufene Kartoffelkrankheit (Naturw. Zeitschr. f. Forst. u. Land-Wirtschaft, **6**). 1910.

Zimmerman, H. *) **1916** – Bericht der Hauptsammelstelle für Pflanzenschutz in Mecklenburg-Schwerin und Mecklenburg-Strelitz für das Jahr 1915 (Mitt. d. Landw. Versuchsstat. Rostock). 1916.

Zuhr. 1925 — Ertragsverhältnisse einiger krebsfester Kartoffelsorten bei fortgesetzten Nachbau des Pflanzgutes (Land- u. Forstw. Mitt., 18, p. 183—184). 1925.

ABSTRACT:

THE REASONS OF THE SPREAD OF POTATO WART (SYNCHYTRIUM ENDOBIOTICUM [SCHILB.] PERC.) IN FINLAND AND ABROAD.

I. INTRODUCTION (pages 3—4).

The system of the cause of wart disease of potatoes *(Synchytrium endobioticum* (SCHILB.) PERC.) is explained in the introduction. The fungus was first determined by a Hungarian, SCHILBERSZKY, in 1896, conferring it to the *Chrysophlyctis* family. Most of the later investigators (among others PERCIVAL 1910 and TOBLER 1912) are however of the opinion that the cause of potato wart is to be ascribed to *Synchytrium* family of the phycomycetes *Archimycetes* order, the representatives of which are parasitic to various kinds of higher plants. *Synchytrium endobioticum* is the only notable destructive fungus of its kind.

II. THE MORPHOLOGY OF POTATO WART (pages 5—6).

The cauliflower-like outgrowths caused by *Synchytrium endobioticum* generally appear at the base of the stalk and on the underground portions of the potato plant. The writer has however met with certain cases where, in addition to the underground portions, the tops of the potato plants were deformed from the base to the tip.

The structure of the outgrowths of potato wart is explained chiefly according to KÖHLER's investigations (1925 b, 1925 e, 1925—1927).

III. THE BIOLOGY OF POTATO WART (pages 7—9).

The literature of biology (PERCIVAL 1910, CURTIS 1921, KÖHLER 1930 and 1931 and etc.) first expound the course of development of the cause of potato wart in its main characteristics. Subsequently the various degrees of development of biology (the degree of zoospore, sporangium and dauer-sporangium) are separately explained.

IV. THE SPREADING OF POTATO WART (p. 10—61).

1. *Theories on Spread* (p. 10—12).

As the causes of the spreading of potato wart are for the present imperfectly ascertained some investigators have formed theories illustrating the spread and extent of spread of the disease, which differ considerably from each other.

LINDINGER (1920—1921, 1922) considers the acidity of cultivated ground to be the decisive agency in the spreading of potato wart and explains

that the abundant occurrence of the disease in factory tracts might be due to the fact that on account of factory smoke keeping the sunshine from the potato lands of these tracts, they are more acid than the ordinary rural potato lands.

ESMARCH (1925) for his part presumes, that potato wart is transported in different tracts, particularly in so-called »perpetual potato lands», from wild *Solanaceae* plants to the potato. He considers this supposition of his more acceptable than the transportation of the disease in different manners from one place to another.

LINDFORS (1929 b) and JØRSTAD 1929 state that birds, in particular crows *(Corvus* sp.) might in different tracts, expressly in South Sweden have decisively influenced the extent of spread of potato wart.

HINTIKKA (1929) presents a theory by which the uneven extent of spread of potato wart known at present in different countries and different tracts is decisively due to climatic factors, expressly the distribution of rainfall and temperature in different localities. In accordance with this theory potato wart would have spread for instance in Finland in different localities in conformity with their rainfall and temperature.

The writer will show that the said theories on the spreading and extent of spread of potato wart cannot be correct. LINDINGER's theory cannot lead to the right result for the reason that investigations made later have shown that the cause of potato wart thrives with very extensive pH limits (pH 3.9—10.5) and ESMARCH's supposition because no potato wart at all has been proved in the wild *Solanaceae* plants. Besides which, the said plants grow very sparsely or not at all in potato lands. With regard to the significance of crows and other kinds of birds as spreaders of the disease, the investigations made in Finland show that crows and other birds might possibly have at the most only slight significance in the local occurrence of the disease in some tract. HINTIKKA's theory on the significance of climatic factors being the cause of the spread of potato wart cannot either be correct as the disease's requirements of moisture and heat are such, that they can be satisfied everywhere where potatoes can be cultivated. The writer has explained the reasons of the course of spread and extent of spread of potato wart in Finland and abroad and has come to the result that different factors of culture decisively affect this. The most important of these are the transportation and trade of potatoes and the way of cultivation due to the kind of settlement. Other factors of culture (the transportation by soil, manure, fertilizers, animals, people and implements and by the work of eradication of potato wart) are in this respect of greater significance than natural factors (moisture, temperature, light, oxygen, kind of soil, soil reaction, host-plants, parasites).

2. *Factors affecting spread* (p. 12—61).

A. The influence of the mode of living of potato wart on the spread of the disease (p. 12—29).

The significance of moisture (ESMARCH 1926—1928 and etc.) is greatst for the zoospores of *Synchytrium endobioticum* and less for the summer and resting sporangia. Ordinary cultivation soil is always so moist that the Wart sporangia can germinate in it and the zoospores cause fresh infections. Resting sporangia also endure lengthy periods of drought exceedingly well.

On the surface flow of water potato wart can be carried at least 200 metres in cultivated lands just being tilled, as experiments carried out in Pyhäjärvi parish of Uusimaa ad. dist. have shown.

The temperature everywhere where the potato is cultivated, is suitable to the cause of potato wart for the limits of its infection (ESMARCH 1926—1928) are 5—30° C. Optimum is 15—20° C or the same as the temperature in which the potato plant develops tubers best. The cause of potato wart endures cold and heat better than the potato plant.

The significance of light on the occurrence of wart disease is slight. Oxygen is indispensable to the germination of the sporangia and because of that, the following and different measures of tilling can promote the cleansing of infected land of the disease.

The nature of the soil has no great influence on the occurrence of potato wart. According to ESMARCH (1926—1928) it is true, that potato land of rich soil is on account of its contents of nitrate more favourable to potato wart than sandy or clayey land, but on ordinary arable lands the crop-losses on different kinds of soil have been somewhat similar.

The influence of soil reaction on the strength of the occurrence of potato wart is slight. Various investigators (among others ESMARCH 1926—1928, WEISS-FREEMAN-HARWEY 1921, REISS 1925) have proved that potato wart thrives in both acidical and alkaline cultivated lands (pH 3.9—10.5).

The significance of host-plants on the strength of the occurrence and spreading of potato wart is also slight. This becomes evident from the reports of experiments LYMAN-KUNKEL-ORTON 1920, WEISS-ORTON-HARTMAN 1923, ESMARCH 1925, DUCOMET and FOËX 1928, MARTIN 1929, SCHILBERSZKY 1930) according to which a great number of plants of the *Solanaceae* family have through laboratorical experiments become infected with potato wart, but in which, growing out-of doors, the disease has not been met with. In the writer's experiment carried out at Riihimäki in 1928, in which 23 sorts of tomatoes and 23 other *Solanaceae* plants were grown in intensely infected earth, not a single one of the test plants, with the exception of the potatoes under control, caught the disease. On the other hand in laboratorical experiments we got potato wart to infect Bartholdy, Goldenball, and Queen Mary tomatoes and the following *Solanaceae* plants:

Datura inermis JACQ.	*Solanum atropurpurem* SCHR.
» *metel* L.	» *marginatum* L.
Physalis Francheti (MAST.)	» *tuberosum* L. (Early Rose).

The outgrowths causing the disease were on all the other host plants except the potato, small (diameter 1—3 mms.) and there were only few *Synchytrium*-sporangia.

The lifetime of potato wart according to particulars mentioned in literature (APPEL 1916, SCHAFFNIT 1920 and etc.) at least 10 years. In Finland (Pusula parish, Hyrkkylä village) it has been possible to ascertain by experiments, that *Synchytrium endobioticum* resting sporangia retain their viability in meadow land at least 13 years (Tables 1 and 2 p. 28—29). The strength of the infection of the disease has been greater in meadow lands than in such soils which are annually tilled.

B. The promoting influence of culture on the spreading of potato wart (p. 29—42).

In Table 3 (pages 30—31) the potato cultivated tracts of the globe are presented according to BECKER-DILLINGEN (1928). The trade of potatoes between different countries is (Table 4 p. 32) for the present very irregular. The potato is cultivated throughout Finland, in greatest abundance in Turku, Pori and Vaasa administrative districts. Imported potatoes are used mostly in the coastal towns and the provincial industrial centres. Potato wart has through the trade of potatoes the possiblity of spreading long as well as short distances and the trade of potatoes has been one of the most important factors in the spreading of potato wart.

The organization of cultivation has an important influence on potato wart, expressly on the extent of local occurrences of the disease. Potato wart has appeared to be especially destructive in Finland as well as abroad in such lands where potatoes have been cultivated in the same place year after year. In Finland an ordinary 8 year rotation of the cultivation of corn and mowing grass has prevented the increase of the disease in ordinary agricultural cultivations.

Manuring, too, affects the progress of potato wart. The nitrates and ammonium salt present in manure promote the germination of *Synchytrium endobioticum* (ESMARCH 1926—1928). Strong liming destroys the zoospores of the fungus and to a certain degree the summer sporangia (STIFT 1909—1912, CROWTHER-GLYNNE-ROACH 1927 and etc.).

Fertilizers increase the richness of the soil of cultivated ground and thereby improve the conditions of life of the cause of potato wart. In Finland it has been the custom in several wart infected districts (among others in the parishes of Pusula and Pyhäjärvi in Uusimaa ad. dist.) in order to lessen the infection, to carry fertilizers of »fresh soil» from sound fields to badly infected areas and thereby it has been possible to mitigate the losses due to wart disease for a year or two.

Instances of the transporting of potato wart by human feet are mentioned by SANDERS (1919) and NEUWEILER (1923). Also in the potato wart areas of Finland the spreading of the disease from one cultivation to another in the earth adhering to footwear has been proved.

On implements used in work on infected areas the potato wart can be transported from place to place. It was proved in 1929—1930 on the potato wart infected areas of Hyrkkylä village of Pusula parish, that *Synchytrium endobioticum* sporangia were preserved in life even over the winter on implements plastered with earth.

Animals may also spread potato wart with earth clinging to their limbs. In this respect fowls, oxen, horses, pigs, rabbits, dogs and cats are to be mentioned. Besides which, potato wart sporangia may, by being in potatoes used as food, get into the manure and in this way to the fields, for *Synchytrium endobioticum* resting sporangia are, as SCHNEIDER (1909) and TEMPEL 1924 have pointed out, still viable in manure.

Among birds, crows *(Corvus* sp.) are considered the most important spreaders. The writer has analized the stomachs of 35 crows *(Corvus c. cornix* L.) shot on potato wart areas or in their vicinities, without proving *Synchytrium*

endobioticum sporangia to be in them. Similarly neither has there been found any potato wart in the stomachs of jays (2) *(Garrulus glandarius* L.) and one magpie *(Pica pica* L.) shot on potato wart areas. Besides in food there is the possibility of potato wart spreading from one place to another in the earth adhering to the legs of the birds.

No wart sporangia were met with in the contents of the stomach of a vole *(Arvicola agrestis* L.) caught on the potato wart areas in the village of Hyrkkylä in Pusula parish, but on the other hand, they have been verified in the intestines of earthworms *(Lumbricidae)* collected from different localities of wart infected areas.

C. The eradicative influence of culture on the spreading of potato wart (p. 42—61).

As potato wart is transported from country to country in consignments of potatoes, we can by regular legislation of the said trade effectively prevent the spreading of the disease. Nowadays in almost every potato-cultivating country there are special potato-protecting laws in force.

The Finnish orders concerning potato protection are partly included in plant-protecting laws made on 5. 6. 1925, partly in the statutes given on them in the years 1927—1932 (17/5—1927, 16/3—1928, 29/5—1929, 21/3—1930, 21/4—1931 and 9/4—1932). The laws in force demand among other things that potatoes to be imported into Finland are to be free from potato wart and grown in tracts at least 50 kms. distance from the nearest wart infected areas. The legislation of other countries for the protection of potatoes against wart infection is ecplained in connection with the statements concerning the countries.

The cultivation of potato varieties immune to wart disease has considerably affected the extent of spread of potato wart, as this is the most general and reliable eradicative means. Varieties immune to potato wart and the extent of their cultivation according to facts presented in literature (among others SCHLUMBERGER 1924—1927) are explained in the text.

In order to prove the immunity of potato varieties, the plant-disease department of the Agricultural Experimenting Station organized in 1927—1931 field trials on infected areas in the Pyhäjärvi, Oulunkylä and Helsinki parishes in the administrative district of Uusimaa. These tests are given in Table 7, p. 48—55. Of the 121 tested potato varieties there proved to be

completely	immune	to potato	wart	41	kinds	(33.8 %)	(marked with star)
almost	»	»	»	32	»	(26.5 »)	
moderately	susceptible	»	»	32	»	(26.5 »)	
very	»	»	»	16	»	(13.2 »)	

The early and late summer varieties (e. g. Early Puritan, Early Rose, Prof. Edler, Vesijärvi and the home-bred varieties in the tests) were most severely infected and slightest the late varieties (e. g. Magnum bonum).

In the laboratory tests made in the winters 1930—1932 SPIECKERMANN'S and KOTTHOFF'S (1924) and LEMMERZAHL'S (1930 b and c) methods were used. Altogether 43 refined and 6 home-bred potato stems were examined. All the home-bred and the Grahm and Polstjärnan of the refined potatoes proved susceptible to wart (Table 8, p. 56—57).

Direct measures for eradicating potato wart are explained according to literature (LEMMERZAHL 1930 a etc.). Of the chemical destructive substances those most worthy of mention are formaline, sulphur, copper sulphate, unrefined benzole, calcium chloride and of the physical hot steam. In Finland the first known potato wart area in the village of Strömsby, Kirkkonummi parish (area 5 ares) was disinfected in summer 1925 (3/8—5/8) with a 10 % formaline solution, 10 litres of which was used to a sq. metre, but potato wart was preserved in the ground in viable condition until the following summer. Then the area was re-disinfected this time using a 20 % unrefined sulphuric acid solution (3 litres to 1 sq. metre) and copper sulphate (1 kg to 1 sq. metre). In 1931 potatoes susceptible to wart were planted in the earth and a sound crop was obtained.

For the present sufficiently good results in the direct eradication of potato wart have not been obtained as the substances used have had a lack of complete penitration into the ground, a weakening effect on the crop and high running expenses.

V. THE SPREADING OF POTATO WART IN FINLAND (p. 62—131).

Potato wart was first discovered in Finland in the year 1924 in the village of Strömsby in Kirkkonummi parish in the administrative district of Uusimaa. The infected area was a cotter's potato land of 5 areas. In the years 1925—1926 no new potato wart areas were found but commencing with the year 1927 new ones have been discovered every year.

Before proper investigations into the transportation and spreading of potato wart in the country were made, LIRO (1927 a and b) and RAINIO (1928) assumed that the disease had arrived in Finland during the later years of the Great War with imported potatoes either from Holland or Germany and HINTIKKA (1929) maintains in accordance with his meteorological theory, that climatic factors (rainfall and temperature) have determined the extent of spread of potato wart in Finland also, thus the disease appears only in the parts of greatest rainfall and heat. The writer's detailed investigations of the potato areas in Finland made in 1925—1932 have proved however that the disease has reached Finland with three different consignments of potatoes (1893 to Pusula from England, 1929 to Nauvo from Holland and 1929 to Joutseno and Lappi from Germany) and spread from these centres of infection caused by them to the surroundings and even to more distant tracts through the agency of cultural factors.

The potato wart centre in Hyrkkylä village of Pusula parish is situated on Arima estate which was a glass factory from 1864—1918. On account of potato shortage in 1892 a truck-load of Magnum bonum potatoes was obtained from England in spring 1893 to supply the wants of the factory estate, with which consignment potato wart must have been conveyed to the farm for soon afterwards the ravages of the disease began to be observed in different places in Hyrkkylä village. Already in 1900 potato wart appeared on the plots of certain of the workers of Arima estate so strongly that the areas had to be given over to grass or they had to be plentifully supplied with »sound earth» and other fertilizers. Potato wart has spread from Arima with potato consignments and family removals in different directions as shown in Fig. 1 p. 67.

Potato wart was conveyed to Nauvo parish in spring 1929 with potatoes imported from Holland. The potato consigners were Messrs. N. A. V. von Ende & Zoons of the Hague.

The disease apparently came to Joutseno and Lappee with potatoes imported from Germany in 1929 forwarded to the cultivators through the agency of Messrs. Veljekset Karvinen of Viipuri.

The spreading of potato wart in different localities.

On pages 66—116 is explained the occurrence and spreading of potato wart in Finland in parishes and villages. In the commencement of the text on each potato wart infected community and village there is a geographical illustration introducing the nature and cultivating conditions of the locality. The transporting of potato wart from parish to parish and village to village and from one cultivation to another in each village is made clear in the text. The removals of families transporting diseased potatoes have been proved by removing-particulars ascertained from the church registers of the congregations.

In Pusula parish, Hyrkkylä village there is situated as mentioned, the Arima potato wart centre on the estate of the same name. Arima is a estate of 400 hectares of cultivated and forest land of which 92.9 hectares are fields. On the estate there are plenty of workers' dwellings left from the time of the glass factory and in their vicinity are to be found small potato plots where potato has been cultivated almost unremittingly for nearly 40 years. In Table 12 p. 70, which illustrates the occurrence of potato wart on the Arima estate from 1928—1931, we can see that the disease has caused a considerably greater decrease in the crop (average 30.6 %) in the potato plots of the work people than in the estate's own fields under cultivation (average 5 %). This is evidently due to the fact that potato was cultivated in the farm's own fields more seldom (3—12 year intervals) in the same places, than in the workers' plots where potato was cultivated practically every year. Table 15 p. 75 illustrates the occurrence of potato wart in the whole of Hyrkkylä village. During the years 1928—1931 12 of the village's 36 farms were proved to be infected and the number of estates are the more infected the less their field areas are.

Herrala village of Pusula parish, situated to the South of Hyrkkylä village has had potato wart carried there from Arima to various houses by bought potatoes, adhering to footwear during the time of digging up potatoes and in other similar manners.

K. Nurmi, a farm-hand, who, taking potatoes with him, mowed from Arima in 1920 to Hyönölä village in the southern parts of Pusula, conveyed potato wart with him to this place.

Potato wart was carried to Sierla village in Nummi parish in spring 1922 by K. V. Aalto, farm-hand, likewise from Arima. From Sierla village it spread through sales of potatoes to Järvenpää village. Into the neighbouring village of Leppäkorpi potato wart was brought with potatoes bought by a teacher, A. Örsen, from Hyrkkylä in Pusula and into Tavola by potatoes purchased by V. Helenius, business man, from Arima. The disease has apparently been carried to Luttula village situated at the side of Tavola village with tilling implements or foot-wear at the general time of potato lifting.

Potato wart was carried from Arima farm in 1918 through purchased potatoes to Härjänoja village in Somerniemi parish in the neighbourhood of Hyrkkylä.

Liesjärvi village of Tammela parish received the potato wart infection from Vattola village in Pyhäjärvi parish Uusimaa ad. dist. from where J. Sarin, joiner moved to this locality in 1919, bringing with him wart infected potatoes grown in Vattola.

Potato wart was carried to Salonkylä in Loppi parish in spring 1925 through potatoes procured from Arima by farmer A. Skogberg.

In spring 1918 when the Arima glass factory stopped business, 20 families of its workers entered the service of the Riihimäki glass factory carrying potato wart with them to the village of the Riihimäki Lasitehdas.

Pyhäjärvi of Uusimaa ad. dist., where the Högforss iron factory is situated became infected with potato wart in two ways, partly (Karkkila and Nyhkälä villages) through workers' families moving from Riihimäki glass factory in 1919, partly (Vattola village) direct through families voming from Hyrkkylä of Pusula and with imported potatoes. The disease has evidently been carried to Järvenpää village of Pyhäjärvi, Uusimaa ad. dist., which lies more distant from the other wart-infected villages, with seed potatoes from Vattola village.

Potato wart infection has been carried to Lohja township from the wart infected estate of Salmi in Sierla village of Nummi parish, from where the cultivator of the infected area, F. Salmela, carter, for several years procured his necessary seed potatoes.

Hugo Åvall, foreman, bringing potatoes with him, carried potato wart to Puotinkylä of Helsinki parish when he moved to Botby estate from Arima in 1918. From Puotinkylä the infection was carried to Groth estate in Tolkinkylä by farm-hand O. V. Koljonen and to Pakinkylä and Malmi by the workmen, O. and A. F. Karlsson.

Wart disease has been carried to Oulunkylä parish from Pakinkylä in Helsinki parish and possibly in addition from Malmi.

The origin of potato wart infection in Strömsby village of Kirkkonummi parish has not been fully varified. Apparently the disease has come to Kirkkonummi from the vicinity of Helsinki or from the wart-infected areas of Bromarv parish.

Potato wart came to Bromarv parish direct from Arima. In 1919 10 hectolitres of Magnum bonum potatoes grown on Arima farm and infected with wart were brought to the superintendent of Arima glass factory, K. Taxell's villa situated in Basaböle village. From Basaböle village it was conveyed by sold potatoes to Riilahti village, to Riilahti manor owned by Count Aminoff.

The commencement of potato wart infection in Pensar village of Nauvo parish was, as mentioned previously, due to the potatoes imported from Holland in spring 1929 and in Tiurunniemi village of Joutseno parish and Parkkarila village of Lappee parish to potatoes imported from Germany at the same time. The infection in Tiurunniemi of Joutseno parish has possibly been partly caught from Riihimäki glass factory from where the gardener, H. Vehmas, moved to the locality in 1928, beginning to take care of Rauha hospital's garden where potato wart was subsequently verified.

A summary of the spreading of potato wart in Finland and its reasons (p. 116—131).

At the end of 1931 there proved to be potato wart in Finland (Table 46 p. 117) all in all in 28 villages on the areas of 15 communities. Isolated areas said to be at the time a total of 205, had been in the possession of 163 cultivators. The total area of the tracts infected was 23 hectares 87 ares and the average crop-loss 7.4 %.

The wart infected areas of Finland are situated geographically in very variable tracts. Climatic factors (rainfall and temperature) have not been perceived to have any significance on the occurrence and spreading of potato wart in Finland. The disease has thrived just as well, with regard to the amount of rain of the growing season, in the coastal parishes of slight rainfall as in the inland having to a certain extent a heavier rainfall. As HINTIKKA maintains with his meteorlogical theory that potato wart would have but slight possibilities of success in Central Finland, East Bothnia, and especially in Perä-Pohjola (extreme North) the writer arranged a test in 1931 clearing up the matter, in Leväranta village of Kemijärvi parish. In the test, 10 Early Rose tubers were planted in dry sandy soil and covered with earth containing wart resting sporangia and nine individuals were badly infected with potato wart.

Neither has temperature been able to influence the extent of spread of potato wart in Finland for, as one sees in Table 48 p. 121 it is so warm in South Finland as far as Lapland that the zoospores of potato wart could liberate their sporangia and infect the host-plants. The slightness of the heat requirements of the cause of potato wart point out, on their part, the fact that the disease has thrived well in both the southernmost parts of Finland as well as in Perä-Pohjola (extreme North).

The wart-infected areas of Finland are distributed according to the nature of the soil as follows (Table 50, p. 122).

sandy-soil plots	84.8 %	of isolated areas
clay-soil plots	13.7 »	» » »
miry ground plots	2.5 »	» » »

The differences in the strength of the occurrence of potato wart due to the nature of the soil have not been observed in Finnish wart-infected areas.

Natural conditions have not thus determined the extent of spread of potato wart in Finland. Instead of that, different cultural factors have affected it decisively, expressly the method of potato cultivation leading from the quality of the potato trade and the settlement. Tabel 53 p. 124 illustrates that the most wart-infected administrative districts are the most densely populated of Finland. Similarly the density of population in the most wart-infected communities (Table 54, p. 125), considering Finnish circumstances is great and nearly twice as great as the density of population of the whole country.

When we divide the wart-infected tracts of Finland into groups according to density of population

1. densely populated settlement tracts,
2. provincial group settlements,
3. sparsely inhabited country,

we see (Table 55, p. 126) in the two first groups where there is a dense population, that they together have 91.2 % of all the wart-infected areas, while on the other hand in the ordinary sparsely populated country there is only 8.8 % of them. The total area of the wart infected regions of the populated settlement tracts is also many times greater (80.2 %) than a corresponding area in less inhabited country (19.8 %). Similarly the losses in crops due to potato wart have been greated (7.5 %) in settlement tracts than in ordinary country (6.4 %).

Finnish wart infected areas divided according to the size of the cultivation are as follows (Table 56, p. 127):

below 10 ares	72.6 % of the regions
10—50 »	23.2 » » » »
50—100 »	1.8 » » » »
over 100 »	2.4 » » » »

With regard to the method of cultivation they are divided as follows (Table 57, p. 128):

Cultivations where potato has been cultivated at least 3 years in succession	76.1 %
Cultivations where potato has been cultivated with 1—3 year intervals	17.1 »
Cultivations where potato has been cultivated with 4—7 year intervals	6.8 »

The greatest part of the Finnish potato wart-infected regions are thus cultivations of small areas, where potatoes have been grown many years, even for many tens of years, in succession in the same place.

The work of eradication of potato wart in Finland is carried on by the Agricultural Experiment Station Department of Plant Pathology. Due to this departement's activity all the wart-infected regions discovered are cut off from their surroundings by inclosures and sown with grass together with protecting grain. Villages where potato wart has been met with are pronounced by statute to be infected with potato wart, and without permit from the plant-protecting authorities no potatoes nor other products with which potato wart can be carried may be transported outside the villages. Villages discovered to be infected with potato wart are transferred after three years to those on the standard of wart-immune potatoes.

VI. THE SPREADING OF POTATO WART ABROAD (p. 132—203).

In Sweden potato wart has been met with (Fig. 6, p. 133) in the southern and central parts of the country. The occurrence of the disease in different tracts is explained in literature (among others Hammarlund 1915,

HENNING 1921, LINDFORS 1928 b and c 1929 b). From Tables 59—60, p. 134—135 one can see that the potato-wart localities are divided with regard to density of population as follows:

Density	of population	to 1	sq. km	over	40	23.5 %
»	»	»	»	»	20—40	76.5 »
»	»	»	»	»	5—20	—
»	»	»	»	»	1—5	—
»	»	»	»	»	0—1	—

As the density of population in Sweden is greatest just in the wart-infected southern and West coastal tracts and in the industrial tracts of central Sweden it can be said that potato wart has spread in Sweden to the most densely populated tracts of the country. A fact to be noticed is, that the greatest part of the potato wart areas of Sweden are in tracts of slight rainfall. The disease occurs abundantly even in such localities where the annual rainfall is less than 50 cms.

According to particulars the writer has got from THORE LINDFORSS the total area of the potato wart infected farms in Sweden at the end of 1930 was approx. 1 725 hectares. The infected farms are divided according to their size as follows:

100—300	hectares	5 farms
10—100	»	16 »
1— 10		16 »

Furthermore there is a great number of disease-infected dwarf cultivations in the vicinity of Halmstad half of which are pronounced to be wart-infected.

The course of the spread of potato wart in Sweden is for the present unsolved. However suppositions have been presented (HAMMARLUND 1915, LINDFORS 1928 a, b, and c) which point to the fact, that the disease has been carried to the country and spread there to different tracts chiefly through sold potatoes.

In Norway potato wart occurs (SCHØYEN 1915, JØRSTAD 1922—1924, 1929 & etc.) in different tracts in the southern and central parts of the country (Fig. 7 p. 139). In accordance with information given to the writer by JØRSTAD a complete list of the wart infected areas of Norway is given on pages 138 and 140. From the list one can see that potato wart has been met with in 10 fylke of 48 localities. The last named are divided according to density of population as follows:

Density	of population	to 1	sq. km	over	40	6.3 %
»	»	»	»	»	20—40	72.9 »
»	»	»	»	»	5—20	16.6 »
»	»	»	»	»	1—5	4.2 »
»	»	»	»	»	0—1	—

When one takes into consideration that the whole of North Norway and great surfaces of the central and southern parts of the country are sparsely inhabited (density of population 1—5 or 0—1) it can be said that potato

wart has spread in Norway only in the most densely populated tracts. The disease is supposed to have entered the country (Schøyen 1915, Henning 1921, Jørstad 1929) from abroad with imported potatoes. The course of its spread from one locality to another has not for the present been solved.

The potato wart areas of Denmark are situated (Gram-Thomsen 1927, Nielsen 1929 & etc.) chiefly in the southern parts of the country. Only few areas are to be met with in North Jutland and the archipelago. Potato wart has also been met with in the Faroe-Islands belonging to the Danish government. The great adaptableness of the disease in climatic conditions shows that it has thrived well in the Faroe-Isles where the growing season is rather cool (average July temperature is below that of Finnish Lapland). All the potato wart areas of Denmark are situated in tracts, having a density of population of over 40 or at least 20—40, which are the most densely populated tracts of the country. According to Nielsen (1929) there were about 6 000 potato wart infected cultivations in the country at the end of 1928. In accordance with information given to the writer by C. Ferdinandsen all the potato wart areas found in Denmark at the end of 1930 were small plot cultivations or gardens. Literary information (Nielsen 1929 &etc.) tells us, that potato wart has spread to Denmark through imported potatoes from Germany.

In Great Britain and Ireland potato wart nowadays occurs (Fig. 8, p. 145) in every country in England and Wales, South Scotland and North-West Ireland. The disease has already appeared in certain tracts in England for a long time. In conformity to Taylor (1920) it has been seen in central England already in 1860 and the celebrated potato refiner Arthur Sutton saw it in 1898 in Birkenhead in the vicinity of Liverpool. The conveying of potato wart to Finland from England in 1893 with Sutton's refined Magnum bonum potatoes confirms the assumption, that the disease appeared in Gt. Britain already in the 19th century.

Although the annual rainfall varies considerably in different parts of Gt. Britain and Ireland and the growing season is cool (e. g. average July temperature of the Scotch wart-infected areas is approx. 14° C or the same as that of the extreme North (Perä-Pohjola) in Finland, potato wart has thrived in all tracts where it has been carried. This being the case climatic incidents have not been able to determine the extent of spread of potato wart but that has been due to facts arising from the settlement conditions of different localities. The extent of spread of potato wart in Great Britain and Ireland is in fact greatest in the industrial area of central England, where the density of population, excluding great towns, is over 150, in places even 700—800. In more sparsely inhabited tracts (the agricultural tracts of South-East England, North Scotland and Irish potato-cultivation tracts) potato wart has spread more slightly. According to information given to the writer by Perthybridge in 1931 the potato wart areas of Gt. Britain and Ireland are almost exclusively workmen's cultivations of small area, where circumstances rising from one-sided method of potato cultivation and good possibilities of transport have influenced the spreading of the disease advantageously.

In Germany potato wart has spread to the area of the whole country (Fig. 10, p. 153). Numberless explanations of the occurrence of the disease

are stated in literature (among others SPIECKERMANN 1908, WEHNERT 1924, SCHLUMBERGER 1924—1927) and up to the year 1927 detailed lists of localities where the disease occurred were published in periodicals. On the basis of these particulars the writer has drawn up a summary (Table 63, p. 155—161) in which the number of infected communities in each district (Kreis) and in addition the areas of the districts, the population and density of population are stated. All in all potato wart has been found in 1 741 communities of 280 district areas. As Table 64, p. 162 make sclear the greatest part of wart infected areas lie in the state of Prussia. With regard to area potato wart infected communities and districts are also to be found comparatively plentiful in the free state of Saxony, in Thuringia, Mecklenburg-Schwerin, Bavarian Palatinate and in the free town areas (Hamburg, Bremen, Lübeck). Of the different provinces of Prussia, the Westfahl and Rhine provinces are, with regard to the number of communities most infected and both somewhat just as strongly. There is a considerable abundance of wart infected communities and districts also in Brandenburg, Schleswig-Holstein, Silesia and Hanover but on the other hand comparatively few in the Pomeranian, Grenzmark and West Prussian provinces.

Climatic factors have not affected the extent of spread of potato wart decisively in Germany, for the temperature and rainfall during the growing season in the potato wart areas of different parts of the country are, the same as throughout the whole country, suitable to the development of potato wart (Table 64, p. 164).

Incidents rising from settlement have determined the extent of spread of potato wart even in Germany. From Table 67, p. 165 it appears that in those states and provinces where potato wart is found most abundantly the density of population is very high (e. g. in the Rhine province 295.64, in Westfahl 238.08, in the free state of Saxony 332.98 and in Thuringia 136.95) when on the contrary, states and provinces where potato wart regions are less, respecting area, the density of population is also smaller (e. g. Brandenburg 66.41, Pomerania 62.19, Grenzmark 43.21 and Bavaria 97.10).

When the German potato wart areas are divided into groups according to settlement, in which the density of population varies from less than 50 to over 100, the following final results from the whole country are forthcoming (Table 68, p. 166):

	Districts %	Communities %
Density of population below 50	13.9	9.5
» » » 50—100	26.2	17.9
» » » over 100	59.9	72.6

The greatest part of the infected communities and districts are thus densely inhabited. They are situated chiefly in the country's industrial districts and vicinities of the towns. The worst infected parts of Germany (Westfahl and the Rhine province) form the most noticable industrial area of the empire, where there are numerous great industrial towns near each other. The fact that a great part of North and South Germany (Brandenburg and Bavaria) is only slightly infected with potato wart may be due to these areas carrying on normal agriculture and potatoes being cultivated abundantly, they have not been brought, worthy of

mention, from elsewhere to these districts and the settlement centres in their midst. Sparse inhabitation and a rotative method of potato cultivation have prevented the spreading of potato wart on its occurrence in these tracts. The potato producing tracts (Table 70, p. 168) have in general been preserved free from potato wart and the consuming tracts have suffered from the disease.

Potato wart has according to information stated in literature (TRIESCHMANN 1916, SCHNEIDER 1918) been carried to Germany from England. In accordance with uncertain information potato wart occurred in the Stade district already in 1840. No detailed investigations of the carrying of potato wart from one locality to another have been made in Germany, but information given to the writer by SCHLUMBERGER in 1931 distinctly discloses that the disease has spread in different directions chiefly through potato consignments and with removing work-people. Almost all the German potato wart areas according to SCHLUMBERGER's information are workers' plots of small areas (Deputatland). Of ordinary agricultural cultivations only few have been proved to have the disease.

In Holland potato wart occurs (Fig. 12, p. 172) in different parts of the country. In the year 1920 the disease was found in 135 cultivations making a total area of 75.36 hectares. In 1922 the said area was already 410 hectares and it has continued to grow yearly (e. g. in 1928 by 142 hectares). The chief potato wart area in Holland is in the districts surrounding the town of Winschoten in the northern part of the country. Potato wart has been found in considerable abundance also in the southern parts of Holland, in the tracts on the banks of the river Maas and in the neighbourhood of Amsterdam, the capital of the country.

Potato wart has spread in Holland almost exclusively in the parts of the country having slight rainfall, so the abundance of rain in the spreading districts does not even seemingly give cause to suppose the disease has spread in respect to rainfall. From the conditions of Holland we can prove that various factors of culture have determined the extent of spread of potato wart in the country. The density of population in the whole of Holland is high, but highest of all (HYNNINEN 1929) in the northern provinces (485 inhabitants to 1 sq. km) and in Limburg (401 inhabitants to 1 sq. km), thus just in those tracts where potato wart has spread most. The marski area where potato wart occurs here and there is one of the more sparsely inhabited agricultural tracts. The potato wart areas of Limburg are situated on the only coal industrial area of the country.

The origin of potato wart in Holland has not been discovered. Probably the disease has been carried into the country from the nearby German wart infected areas.

Comparatively little potato wart has been found in Belgium (MARCHAL 1927). The infected areas are situated in the central and southern parts of the country, in the mountainous area and they are exceedingly densely inhabited industrial tracts. The preservation of Belgium from the destruction of potato wart is partly due to the greatness of the potato yield of the country itself (potato export is considerably greater than import), partly to the fact that Belgium imports the greatest part of its bought potatoes from France where potato wart occurs only slightly. All the Belgian potato wart areas are small garden cultivations where potato has been cultivated exclusively year after year. For the present there is no information from where potato wart has been carried into Belgium and how it has spread to different loca-

lities there. Probably it has arrived from the nearby West-German industrial areas or from Holland.

In France potato wart has been found (Fig. 13, p. 178) according to information given to the writer by FOËX in 1931 only in the Lower-Rhine, Upper-Rhine, Moselle and Ardennes departments. These areas are situated in the North-East frontier tracts, chiefly in the Alsace-Loraine area formerly belonging to Germany.

One of the most important reasons for the slight spreading of potato wart in France might be that potatoes are abundantly cultivated in the country and bought potatoes have been imported chiefly from Spain, Italy and Belgium, in which countries there is either no potato wart at all or only little. Potatoes have to a certain extent been imported from Holland from where according to MARCHAL and FOËX (1925—1928) potato wart has been introduced into the Bruche valley.

Information given to the writer by FOËX in 1931 states that all the French potato wart occurrences up to now are situated in industrial tracts and the infected areas are the cultivation plots of saw-mill and stone workers and of weavers.

In Switzerland potato wart occurs in the central and northern parts of the country (Fig. 14, p. 180). In accordance with information given to the writer by NEUWEILER potato wart was found at the end of 1930 in 8 canton areas, 21 communities, making a total area of approx. 3 hectares. The infected cantons are the most densely inhabited tracts of the country. Potato wart has for the present only occurred in the potato plots of the small farmers. Potato wart infection has been carried to Switzerland (NEUWEILER 1926 & 1928) partly at least with potatoes imported from Germany.

The potato wart areas of Malta are situated in tracts where the typical Mediterranean climate, with its dry summers and mild rainy winters prevails. Although the growing season is rather warm (average July temperature approx. 26° C) potato wart has nevertheless thrived there. The island of Malta is exceedingly densely populated (density of population over 700). On account of incomplete information of the source, it is not possible to state from where potato wart has come to Malta but probably it has been carried there by steamers from England as Malta is the naval base of Gt. Britain in the Mediterranean Sea.

In Austria (Fig. 15, p. 185) at the end of 1930 potato wart was met with according to information given to the writer by KÖCK in four federal states (Vorarlberg, Tyrol, Steiermark and Upper-Austria). The density of population in the potato wart infected states, as elsewhere in Austria, is not very high (Table 77, p. 186). It is due to this fact and to the greatness of the potato production of the country itself that potato wart in Austria has spread comparatively little. The Vorarlberg potato wart areas are according to information supplied by KÖCK the cultivations of small farmers, where potato has been cultivated several years in succession. The Steiermark potato wart areas are workers' home gardens on the inhabited settlements of great workshops (Böhler and Aüpine Montangesellschaft). Only one case of potato wart has been found in Steiermark on an agricultural farm (on a worker's plot of a certain Kallwang farm). The Tyrolese and Upper-Austrian potato wart areas are also in industrial tracts or on small farms. Excluding the Montafon valley potato wart regions of quite small areas, the Austrian potato

wart areas met with up to the end of 1930 are situated, in conformity with Köck's calculations $^3/_4$ in the workers' gardens of industrial tracts and $^1/_4$ on small farms.

Potato wart reached the Montafon valley, according to Köck's information with imported potatoes in 1923, 1924 or 1925 from Württemberg. The origin of the Steiermark potato wart areas has not been discovered. The Tyrolese occurrence of potato wart is assumed (Köck 1929 b, c, and d) to have got its beginning from potatoes imported from Czecho-Slovakia. The Upper-Austrian wart areas' infection centre has been proved to be (Köck 1929 c) Kaltenberg estate in the Königsweise community. From there potato wart has spread with sold potatoes to the other infected communities of Upper-Austria. Particulars given by Köck state that potato wart has occurred in certain areas in Austria, known nowadays, already previous to the disease becoming known. For instance in Montafon valley farmers had discovered potato wart already in 1923 and in Upper-Austria in 1927.

It is impossible, on account of the lack of accurate information of the origin, to say to what extent and in what way the disease has spread to the potato wart areas of Roumania. Probably the disease has been introduced into Roumania with sold potatoes from some central European country.

The climate in the western parts of the country is similar to that of central Europe. In the eastern parts of the country the climate is more continental. The density of population in different parts of Roumania is somewhat the same, average 60, with the exception of the Dobrudscha province which has 30.

In Czecho-Slovakia potato wart has been met with exclusively in the northern and eastern frontier tracts. In 1923 the potato wart area in the country (Table 79, p. 189) was 23.7 hectares. At the end of 1929 according to Straňák's information given to the writer potato wart was found in Czecho-Slovakia in 27 districts on 550 community areas. The total area of the potato wart infected farms at the time mentioned was 27 529 hectares.

The Czecho-Slovakia potato wart tracts are climatically similar to other mountain tracts of central Europe. The spreading of the disease in the south-eastern and eastern parts of the country and for the present nowhere else is due apparently to the fact that the disease reached these tracts (Straňák 1921 and etc.) from the nearby Saxonian and German Silesian potato wart areas. These are densely inhabited industrial tracts. Quarrying, metal and paper industries and etc. are carried on in the Riesengebirge mountains and the Silesian potato wart occurrences are in the Mähr. — Ostraun coal-mining and iron industry tract, which is one of the greatest industrial centres of Europe (density of population which is 130 in Böhmen, 118 in Mähren and 145 in Silesia is even still higher in these tracts). The preservation of the inhabitied centres of the inner parts of Böhmen and Mähren from potato wart might be due to the extensive country surrounding these tracts, where potato is cultivated in especial abundance.

According to information given by Straňák (1921) and Köck (1925 h) the Czecho-Slovakian potato wart areas have got their beginning from the German infected areas nearby. The course of the spread of potato wart in the country has not been more closely explained but Straňák, Uzel, Baydyš and etc. (1920) state that the disease has spread from tract to tract chiefly with seed potatoes.

Information given to the writer by Straňák tells that all the potato wart areas of Czecho-Slovakia are situated in settlement or industrial tracts. The wart infected farms are divided according to their areas as follows:

Area 2—10 hectares	....	5 % of the farms
» 1— 2 »	....	20 » » » »
» below 1 hectare	....	75 » » » »

The greatest part of the wart infected farms are thus plot cultivations of quite small areas.

In Poland potato wart has spread only in the western parts of the country (Fig. 17, p. 197). At the end of 1925 potato wart was found in two Vojvodschaft, four districts, eleven localities. All in all there were 103 infected cultivations. In Table 82, p. 194 particulars of potato wart areas met with at the end of 1931 in Poznan are presented. The number of infected cultivations in Poland at the end of 1928 was 137 and they were situated on the areas of five Vojvods (Poznan, Silesia, Pomorze, Kielce, Lodz).

The Polish potato wart tracts, from the point of view of their annual rainfall belong to the areas of the very least rainfall to be found in the whole of Europe. Potato wart has nevertheless thrived and spread considerably even in those tracts having an annual rainfall of less than 50 cms.

The density of population in Poland is greatest in Silesia (223), where potato wart has also spread most. The other infected Vojvods are also more densely populated than the greatest part of Poland.

The Polish potato wart areas, the greatest part of which are small workers' cultivations, are situated on the area formerly part of the state of Germany from where they got their beginning.

Potato wart occurs in many countries outside Europe, to where it has spread through sold potatoes. In this manner the disease has spread to the islands of New-Foundland (St. Pierre and Miquelon), where its occurrence has however been eradicated by a few potatoes immune to potato wart (Lyman-Kunkel-Orton 1920).

In Canada potato wart occurs in the Alberta province (Sanford 1924). The conditions of temperature in this district resemble those of Central-Europe but the annual rainfall is lower, only 25—50 cms.

In the United States of America potato wart appears most abundantly in the state of Pennsylvania (Fig. 18, p. 200), less in North-West Virginia and Maryland. The infected areas are coal-mining and other industrial tracts where inhabitation is dense and potato wart is cultivated unremittingly in small cultivated plots. Potato wart is supposed to have come to the country from England (Hartman & Cubbin 1924) in 1911 or 1912 with imported potatoes.

In Peru potato wart appears (Abbot 1929 and 1931) in the Andes in the vicinity of the town of Jauja. In accordance with particulars not yet proved it appears also in Puno in the southernmost part of Peru. The climate in the Peruvian potato wart tracts is mild and dry. In the neighbourhood of Jauja the annual rainfall is the same as in the greatest part of Peru very low (below 25 cms or at the most 25—50 cms). The tract of the

spreading of potato wart in Peru is the most densely inhabited of the country. Near Jauja there are several settlement centres (among others the town of Tarma, the mining tract of Gerro de Pasco and the capital of the country Lima) and even the surrounding country is more densely inhabited than other parts of the republic.

For the present the origin of the Peruvian potato wart areas has not with certainty been reached. ABBOT in his communication to the writer in 1931 states his supposition, that the potato wart occurrences in Jauja have got their beginning from potatoes imported from abroad. The writer considers it possible for them to have originated there, for the West coast of South America is known to be the original home of the potato, where *Synchytrium endobioticum* has with the passing of time probably appeared as a potato parasite. It is also presumable that varieties of potatoes susceptible and immune to potato wart have appeared there already early and that the former variety being transported to Europe has caused the infection of potato wart in different countries.

In the Federal States of South-Africa potato wart has been discovered (POLE EVANS 1923, DOIDGE 1926) in two tracts in the state of Natal and in the surroundings of the town of Johannesburg in Transvaal. The potato wart areas are situated in tracts having a very high temperature in the growing season (January average temperature 24—30° C). The density of population in the infected tracts is 10—50, while on the other hand the greatest part of Africa is more sparsely inhabited.

Potato wart is supposed to have been carried to South-Africa with potatoes imported from Europe.

According to information given to the writer in 1931 by PERTHYBRIDGE potato wart also appears in Japan. It is not known however in which tracts and to what extent potato wart has been discovered there. The Japanese climatic conditions are similar to those of South and central Europe. The density of population is particularly high (in the whole country 144, in the greatest part of central and South Japan over 600).

VII. ULTIMATE CONCLUSIONS (p. 204—210).

From that presented ahead it has become clear that potato wart has been verified in all parts of the world except Australia, and that the disease has mostly spread in Europe in the chief cultivation areas.

On examining the incidents influencing the spreading and extent of spread, known to-day, of the potato wart, it has been observed that the disease has had the possibility of increasing and spreading in all tracts, where its host-plant, the potato, is cultivated, independent of the conditions of rainfall and temperature in different countries and localities.

That, stated earlier, also explains that neither the kind of soil, soil reaction nor other *Synchytrium endobioticum* host-plants, but the potato have, decisively affected the spreading of potato wart in different tracts. On the contrary it has been disclosed that many factors of culture before everything else, the trade of potatoes, the moving of potato cultivators to new localities, the organization of cultivation and the work of eradicating

potato wart have determined the extent of spread of potato wart up to the present in all the areas where the disease occurs. This point is disclosed by the fact, that potato wart has spread more abundantly in densely populated settlement and factory tracts and only slightly in ordinary agricultural areas.

As it is possible that potato wart in the beginning been transported to Europe from its home tract in South America with wart susceptible potatoes, we can consider this continent as the original potato wart centre of the world, from where the disease has probably spread first to England and subsequently from there to other countries. (Fig. 19, p. 208, Table 86, p. 209—210).

Koetoimintakirjallisuutta.

Vuoden 1926 alusta ovat valtion maatalouskoetoimintaa käsittelevät julkaisut ilmestyneet kahtena sarjana, joista toinen »Valtion maatalouskoetoiminnan julkaisuja» on tieteellisluontoinen ja toinen »Valtion maatalouskoetoiminnan tiedonantoja» enemmän kansantajuinen. Seuraavassa luettelossa mainitaan paitsi näihin sarjoihin kuuluvia teoksia myös ne vanhemmat maatalouden koe- ja tutkimustoiminta-alaan kuuluvat teokset, jotka ovat ilmestyneet vuoden 1922 jälkeen.

I. Maatalouden koetoiminnan keskusvaliokunnan tiedonantoja:

N:o 1. *Pauli Tuorila:* Valtion varoilla järjestettyjen paikallisten lannoituskokeitten tuloksia vuosilta 1922—1923. Helsinki 1924. Hinta Smk 5: —.

N:o 2. *Vihtori Lähde:* Paikalliset lannoituskokeet vuosina 1922—1924. Koetuloksia ja lannoituksen kannattavaisuuslaskelmia. Helsinki 1925. Hinta Smk 6: —.

N:o 3. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkastus eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1924. Helsinki 1925. Hinta Smk 10: —.

II. Maatalouskoelaitoksen tieteellisiä julkaisuja:

N:o 17. *E. F. Simola:* Juurikasvien viljelyksestä. Koetuloksia naapurimaissa ja maanviljelystaloudellisen koelaitoksen kasviviljelysosastolla tehdyistä juurikasvikokeista. (Referat: Die Wurzelfruchtversuche an der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt 1915—1921). Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 18. *E. F. Simola:* Untersuchungen über den Einfluss der Grünfuttersamenmischungen auf die Höhe der Ernteerträge und die Beschaffenheit des Grünfutters. Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 19. *E. F. Simola:* Maanlaatujen ja maan eri kosteussuhteiden vaikutuksesta eräiden kaura- ja ohralaatujen morfologisiin ominaisuuksiin. (Referat: Der Einfluss der Bodenart und der verschiedenen Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens auf die morphologischen Eigenschaften gewisser Hafer- und Gerstensorten). Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 20. *E. F. Simola:* Pellavan jalostuksesta yksilövalintaa käyttämällä. Helsinki 1923. Hinta Smk 4: —.

N:o 21. *E. F. Simola:* Huomioita viljellyn hieta-, savi- ja multamaan kirren sulamisesta Maanviljelystaloudellisella koelaitoksella vuosina 1922 ja 1923. Helsinki 1923. Hinta Smk 2: 50.

N:o 22. *Kaarlo Teräsvuori:* Mittarijärjestelmän käyttämisestä kenttäkokeissa. (Referat: Über die Anwendung des Massparzellensystems bei Feldversuchen). Helsinki 1923. Hinta Smk 10: —.

N:o 23. *Yrjö Hukkinen:* Havaintoja herukan äkämäpunkin (Eriophyes ribis Nal.) esiintymisestä Suomessa. (Referat: Über das Auftreten der Johannisbeeren-Gallmilbe Eriophyes ribis Nal. in Finnland). Helsinki 1923. Hinta Smk 2: 50.

N:o 24. *E. F. Simola:* Maanviljelystaloudellisen koelaitoksen kasviviljelysosaston apilakokeet v. 1919—1923. Helsinki 1924. Hinta Smk 10: —.

N:o 25. *Yrjö Hukkinen:* Tiedonantoja viljelyskasveille vahingollisten eläinlajien esiintymisestä Pohjois-Suomessa. (Referat: Mitteilungen über die Schädlinge der Kulturpflanzen im nördlichen Finnland). Helsinki 1925. Hinta Smk 30: —.

N:o 26. *Ilmari Poijärvi:* Suomalaisen lypsykarjan ravinnontarve käytännöllisten ruokintakokeiden valossa. Helsinki 1925. Hinta Smk 15: —.

III. Maatalouskoelaitoksen maamieskirjasia:

N:o 9. *T. J. Hintikka:* Tuhosieniopas maanviljelijöitä, puu- ja kasvitarhanhoitajia varten. Toinen painos. Helsinki 1924. Hinta Smk 6: —.

N:o 10. *J. Ivar Liro:* Biisamimyyrä, Fiber zibethicus. Helsinki 1925. Hinta Smk 6: —.

N:o 11. *Vilho A. Pesola:* Piirteitä Saksan kasvinjalostustyöstä ja kasvinviljelyskoetoiminnasta. Helsinki 1925. Hinta Smk 10: —.

N:o 12. *Ilmari Poijärvi:* Korjuuajan vaikutus heinäsadon määrään ja laatuun. Kokeita kesän 1924 heinällä. Helsinki 1925. Hinta Smk 10: —.

IV. Maatalouskoelaitoksen tiedonantoja maamiehille:

N:o 73. *T. J. Hintikka:* Omena- ja päärynärupi. Helsinki 1923.

N:o 74. Kasviviljelysosaston kenttäopas kesällä 1923. Helsinki 1923.

N:o 75. *T. J. Hintikka:* Luumujen pussitauti ja sen torjuminen. Helsinki 1924.

N:o 76. *Ilmari Poijärvi:* Kesän 1924 heinäsadon kokoomuksesta sekä sen tuotantoarvon arvioimisesta. Helsinki 1925.

N:o 77. *Ilmari Poijärvi:* Kesän 1925 heinänsadon kokoomuksesta ja sen tuotantoarvon arvioimisesta. (Referat: Om sammansättningen av höskörden sommaren 1925 och bedömandet av dess produktionsvärde). Helsinki 1925.

V. Kasvinsuojelukirjasia:

N:o 1. *J. I. Liro:* Perunasyöpä. 1923.

N:o 2. *J. I. Liro:* Omenahärmästä ja sen vastustamisesta. 1924.

N:o 3. *J. I. Liro:* Koloradokuoriainen uhkaamassa Europan perunaviljelyä. 1925.

I. Valtion maatalouskoetoiminnan julkaisuja:

N:o 1. Ei ole vielä ilmestynyt.

N:o 2. *E. F. Simola:* Maanlaatujen ja kosteussuhteiden vaikutuksesta eräiden viljelyskasvien morfologisiin ominaisuuksiin, satoihin ja vedenkulutukseen. (Referat: Ueber den Einfluss der Bodenart und der Feuchtigkeitsverhältnisse des Bodens auf die morphologischen Eigenschaften, Ernteerträge und den Wasserverbrauch gewisser Kulturpflanzen). Helsinki 1926. Hinta Smk 20: —.

N:o 3. *E. F. Simola:* Pellavan jalostuksen tuottamia tuloksia. (Referat: Einige Ergebnisse der Leinzüchtung). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.

N:o 4. *T. Terho:* Tutkimuksia kotimaisten sonnien vaikutuksesta jälkeläistensä maidontuotantoon ja maidon rasvapitoisuuteen I.-L. S. K. 182 Ounaan, L. S. K. 74 Matin ja I. S. K. 25 Pomin suvut. (Referat: Über die Vererbung der Leistungsmerkmale beim finnischen einheimischen Rindvieh). Helsinki 1926. Hinta Smk 25: —.

N:o 5. *E. F. Simola:* Tutkimuksia viljelysmaiden jäätymisestä ja kirren sulamisesta maatalouskoelaitoksella vuosina 1924, 1925 ja 1926. (Referat: Untersuchungen der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt über das Einfrieren des Kulturlandes und das Auftauen des Bodenfrostes in den Jahren 1924, 1925 und 1926). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.

N:o 6. *Ilmari Poijärvi:* Valmistavia tutkimuksia rehuannoksen suuruuden vaikutuksesta rehujen tuotantoarvoon. (Summary: Preliminary investigations regarding the influence of the size of the ration on the productive value of feeding stuffs). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.

N:o 7. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkastus eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1925. (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1925). Helsinki 1926. Hinta Smk 10: —.

N:o 8. *Vilho A. Pesola:* Kevätvehnän keltaruosteen kestävyydestä. (Abstract: On the resistance of spring wheat to yellow rust). Helsinki 1927. Hinta Smk 30: —.

N:o 9. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1926. (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1926). Hinta Smk 10: —.

N:o 10. *O. Collan:* Tulokset talvikaalikokeista Hinnonmäen puutarhakoeasemalla v. 1923—1925. (Referat: Resultate der Versuche mit Winterkohle an der Gartenversuchsstation Hinnonmäki in den Jahren 1923—25). Helsinki 1927. Hinta Smk. 5: —.

N:o 11. *P. Kokkonen:* Rukiin talvehtimisen ja sen juurien venyvyyden ja venytyskestävyyden välisestä suhteesta. Helsinki 1927. Hinta Smk 10: —.

N:o 12. *V. Lähde:* Paikalliset lannoituskokeet vuosina 1922—1926. (Referat: Die lokalen Düngungsversuche in den Jahren 1922—1926). Helsinki 1927. Hinta Smk 25: —.

N:o 13. *Ilmari Poijärvi:* Suomaalla ja kovalla maalla kasvaneiden heinien tuotantoarvo toisiinsa verrattuna. (Summary: Comparison of the productive values of hays from meadows on mineral and peat soils). Helsinki 1927. Hinta Smk 10: —.

N:o 14. *S. Parkku:* Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä lihotussikojen tuotantotarkkailukokeista. Helsinki 1927. Hinta Smk 5: —.

N:o 15. *J. Valmari—Toimi Ruokosalmi:* Sokerijuurikkaan sekä lantun ja turnipsin lannoitustarpeesta. (Referat: Über das Düngebedürfnis der Zuckerrübe). Helsinki 1928. Hinta Smk 10: —.

N:o 16. *Solmu Parkku:* Kuorittu maito, kalajauho sekä kasvikunnasta saadut väkirehut valkuaisainetarpeen tyydyttäjinä sikojen ruokinnassa. (Referat: Abgerahmte Milch, Fischmehl und die vegetabilische Kraftfutter als Befriediger des Eiweissbedarfs bei der Schweinefütterung). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 17. *Solmu Parkku:* Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä eri sikakantoja vertailevista ruokintakokeista v. 1927. (Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchsstation für Schweinewirtschaft 1927). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 18. *Erik Bruun:* Lypsykauden maidontuotantokäyrään vaikuttavista tekijöistä ja sen muodon periytymisestä itäsuomalaisessa karjassa. (Summary: Factors influencing the lactation curve and the hereditariness of its shape in East Finnish cattle.) Helsinki 1928. Hinta Smk 25: —.

N:o 19. *T. Terho:* Tutkimuksia kotimaisten sonnien vaikutuksesta jälkeläistensä maidontuotantoon ja maidon rasvapitoisuuteen II.-I. S. K. 8 Oivan, I. S. K. 4 Tahvon, I. S. K. 305 Hintsin, L. S. K. 5 Monnin ja L. S. K. 262 Jumbon suvut. (Referat: Über die Vererbung der Leistungsmerkmale beim finnischen einheimischen Rindvieh.) Helsinki 1928. Hinta Smk 30: —.

N:o 20. *E. S. Tomula:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia II. (Referat: Untersuchungen über die Beschaffenheit des einheimischen Getreides). Helsinki 1928. Hinta Smk. 15: —.

N:o 21. *E. F. Simola:* Maanlaadun ja lannoituksen sekä kosteuden vaikutuksesta eräiden kaura- ja ohralaatujen morfologisiin vaihteluihin, satoihin ja veden kulutukseen. (Referat: Über den Einfluss der Bodenbeschaffenheit, Düngung und Feuchtigkeit auf die morphologischen Schwankungen, die Erträge und den Wasserverbrauch gewisser Hafer- und Gerstensorten). Helsinki 1929. Hinta Smk 20: —.

N:o 22. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1927. (Abstract: On the pasture husbandry in Finland and the control of the yield of pastures, together with a summary of the results of the pasture control during the years 1924—1927). Helsinki 1929. Hinta Smk 15: —.

N:o 23. *T. J. Hintikka:* Perunasyövän levinneisyydestä eri maissa ja muutamista ilmastollisista seikoista sen saastuttamilla alueilla. (Referat: Über die Verbreitung des Kartoffelkrebses in verschiedenen Ländern sowie über einige klimatischen Faktoren der verseuchten Gebiete). Helsinki 1929. Hinta Smk 20: —.

N:o 24. *E. F. Simola:* Nurmikasvien siemensekoituksista. Maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1923—1928 erilaisilla nurmikasvien siemensekoituksilla suoritettu koe. (Referat: Über Samenmischungen von Wiesenpflanzen). Helsinki 1929. Hinta Smk 10: —.

N:o 25. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1928. (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1928). Helsinki 1929. Hinta Smk 15: —.

N:o 26. *J. Valmari* ja *Viljo Kanervo:* Kasvien vedenkäyttö ja säätekijät. (Referat: Der Wasserverbrauch der Pflanzen mit Berücksichtigung der Witterungselemente). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 27. *Solmu Parkku:* Kertomus Sikatalouskoeasemalla tehdyistä ruokintakokeista v. 1928. (Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchsstation für Schweinewirtschaft 1928). Helsinki 1930. Hinta Smk 5: —.

N:o 28. *Ilmari Poijärvi* ja *Elsa-Maija Listo:* Suomessa tuotetun lehmänmaidon kokoomuksesta ja lehmien siitä johtuvasta tuotantorehuntarpeesta. (Referat: Über die Zusammensetzung der in Finnland produzierten Kuhmilch und den dadurch bedingten Bedarf der Kühe an Produktionsfutter). Helsinki 1930. Hinta Smk 10: —.

N:o 29. *Armo Teräsvuori:* Über die Bodenazidität mit besonderer Berücksichtigung des Elektrolytgehaltes der Bodenaufschlämmungen. (Selostus: Maan happamuudesta erikoisesti maauutteiden elektrolytipitoisuutta silmälläpitäen). Helsinki 1930. Hinta Smk 30: —.

N:o 30. *E. F. Simola:* Kirsi- ja vajovesisuhteiden tutkimuksia maatalouskoelaitoksella ja osittain myös muualla Suomessa vuosina 1926—1929. (Referat: Bodenfrost- und Senkwasseruntersuchungen). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 31. *Vihtori Lähde:* Heinänurmille vuosittain tai harvemmin annetun lannoituksen vaikutuksesta. Kenttäkoetuloksia vuosilta 1925—1929 ja lannoituksen kannattavuusvertailuja. (Referat: Über die Wirkung und Rentabilität einer alljährlich oder seltener bewerkstelligten Düngung der Grasäcker). Helsinki 1930. Hinta Smk 10: —.

N:o 32. *Lauri Keso:* Kulttuuriteknillisiä maaperätutkimuksia erikoisesti ojaetäisyyttä silmälläpitäen. Viljelyksellisesti tärkeät maalajimme. Ojaetäisyyksien määräämisperusteet. (Referat: Kulturtechnische Bodenuntersuchungen mit besonderer Berücksichtigung der Strangentfernung. Die ackerbaulich wichtigsten Bodenarten Finnlands. Die beim Bestimmen der Strangentfernung angewandten Methoden). Helsinki 1930. Hinta Smk. 45: —.

N:o 33. *E. Kitunen*: Rikkaruohojen hävittäminen kemiallisin keinoin. Selostus vuosina 1926—1929 suoritetuista kokeista. (Referat: Unkrautbekämpfung durch chemische Mittel). Helsinki 1930. Hinta Smk. 15: —.

N:o 34. *C. A. G. Charpentier*: Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1929. (Sammandrag: Beteskontroll på ett antal gårdar i Finland sommaren 1929). (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1929). Helsinki 1930. Hinta Smk 15: —.

N:o 35. *Ilmari Poijärvi:* Korjuuajan vaikutus heinäsadon määrään ja laatuun. Kokeita kesien 1925 ja 1926 heinillä. Helsinki 1931. Hinta Smk. 15: —.

N:o 36. *Viljo Vainikainen:* Erilaisten kantakirjalehmien vasikoitten käytöstä itäsuomalaisissa karjoissa. (Referat: Über die Ausnutzung der Kälber verschiedenartiger Stammbuchkühe in den ostfinnischen Viehbeständen). Helsinki 1931. Hinta Smk. 15: —

N:o 37. *E. F. Simola:* Perunakokeet maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuosina 1920—1930. (Referat: Kartoffelbauversuche der Abteilung für Pflanzenbau der landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in den Jahren 1920—1930). Helsinki 1931. Hinta Smk. 15: —

N:o 38. *Solmu Parkku:* Kertomus sikatalouskoeasemalla tehdyistä eri sikakantoja vertailevista ruokintakokeista vuosina 1929—1930. (Referat: Bericht über vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schweinestämmen an der Versuchstation für Schweinewirtschaft 1929 und 1930). Hinta Smk. 10: —.

N:o 39. *Vilho A. Pesola:* Kotimaisen viljan laatua koskevia tutkimuksia III. (Referat: Untersuchungen über die Beschaffenheit des einheimischen Getreides III). Helsinki 1931. Hinta Smk. 20: —.

N:o 40. *P. Kokkonen:* Tutkimuksia kuivatuksen aiheuttamasta turvekerrosten painumisesta I. (Referat: Untersuchungen über die durch die Entvässerung verursachte Senkung der Torfschichten). Helsinki 1931. Hinta Smk. 15: —.

N:o 41. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu eräillä tiloilla Suomessa kesällä 1930. (Sammandrag: Beteskontroll på ett antal gårdar i Finland sommaren 1930). (Summary: The control of pastures on some farms in Finland (Suomi) in 1930). Helsinki 1931. Hinta Smk 15: —.

N:o 42. *Pauli Tuorila—Armo Teräsvuori:* Über die Bestimmung von Kali, Kalk, Phosphorsäure und Kieselsäure in organischen Substanzen. (Selostus: Kalin, kalkin, fosforihapon ja piihapon määräämisestä organisissa aineissa). Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

N:o 43. *Vilho A. Pesola:* Vehnän jalostustyöstä ja sen tuloksista maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla. Helsinki 1932. Hinta Smk. 15: —.

N:o 44. *Y. K. Koskinen:* Perunan laatukokeiden tuloksia vuosilta 1920—1930. Helsinki 1932. Hinta Smk 15: —.

N:o 45. *A. J. Rainio:* Untersuchungen über ein Fäulnisbakterium der Tomatenfrüchte. Helsinki 1932. Hinta Smk 10: —.

II. Valtion maatalouskoetoiminnan tiedonantoja:

N:o 1. *A. J. Rainio:* Hedelmäpuiden syöpä (Nectria galligena Bres.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 2. *Niilo A. Vappula:* Hallaperhonen (Cheimatobia brumata L.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 3. *Niilo A. Vappula:* Niitty-yökön (Charaeas graminis) toukka eli n. s. niittymato ja sen torjuminen. Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 4. *J. Listo:* Kääpiöohrakärpänen (Chlorops pumilionis Bjerk.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 5. *J. Listo:* Kahukärpänen (Oscinella frit L.). Helsinki 1926. Hinta Smk 1: 50.

N:o 6. *Juho Jännes:* Koeviljelysyhdistysopas (myös ruotsiksi). Helsinki 1927. Hinta Smk 5: —.

N:o 7. *J. I. Liro:* Perunasyöpä. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.

N:o 8. *E. A. Jamalainen:* Rukiin korsinoki. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.

N:o 9. *A. J. Rainio:* Hedelmäpuiden muumiotauti. Helsinki 1927. Hinta Smk 1: 50.

N:o 10. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoitus- ja kasvilaatukokeiden suorittamisohjeita (myös ruotsiksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 11. *Yrjö Hukkinen:* Peltokasvipölytin »Puhuri», uusi käytännöllinen keino kasvituhoojia vastaan (myös ruotsiksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 1: 50.

N:o 12. *C. A. G. Charpentier:* Laiduntarkkailu, sen päämäärä ja järjestely (myös ruotsiksi). Helsinki 1928. Hinta Smk 5: —.

N:o 13. Valtion paikalliskoetoimintakursseilla Helsingissä huhtikuun 13 ja 14 p:nä 1928 pidettyjä esitelmiä. Helsinki 1928. Hinta Smk. 5: —.

N:o 14. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1929 (myös ruotsiksi). Helsinki 1929. Hinta Smk. 5: —.

N:o 15. *Vilho A. Pesola:* Maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosasto Jokioisissa kesällä 1929. Kenttäopas. Helsinki 1929. Hinta Smk —: —.

N:o 16. *Vihtori Lähde:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1930 (myös ruotsiksi). Helsinki 1930. Hinta Smk 5: —.

N:o 17. *J. Listo:* Omenanlehtikirppu. (Psylla mali Schmidb.). Helsinki 1930. Hinta Smk 2: —.

N:o 18. *Ilmari Poijärvi*: Tuloksia AIV-rehulla suoritetuista kokeista. Helsinki 1930. Hinta Smk. 3: —.

N:o 19. *O. Meurman*: Lasikankaan, tavallisen lasin ja U-lasin antamat tulokset Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeaseman lämminlavakokeissa 1930. Helsinki 1930. Hinta Smk. 5: —.

N:o 20. *Vihtori Lähde*: Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1931 (myös ruotsiksi). Helsinki 1931. Hinta Smk. 5: —.

N:o 21. *Vilho A. Pesola*: Toivo-ruis. Helsinki 1931. Hinta Smk. 3: —.

N:o 22. *O. Meurman*: Tulokset avomaan kurkkukokeesta v. 1930 ja Selostus porkkanalaatukokeen tuloksista v. 1930 Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla (myös ruotsiksi). Helsinki 1931. Hinta Smk 3: —.

N:o 23 ja 24. *E. F. Simola*: Rehukaalin viljelyksestä (myös ruotsiksi). *Ilmari Poijärvi:* Rehukaalin kokoomuksesta ja tuotantoarvosta. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 25. *Vilho A. Pesola*: Kauralaatukokeitten tuloksia maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolta. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 26. *Vilho A. Pesola*: Muutamia tuloksia peltoherneellä suoritetuista kenttäkokeista. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 27. *O. Meurman*: Peltokasviviljelyskokeiden tuloksia Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla v. 1930. Helsinki 1931. Hinta Smk 5: —.

N:o 28. *Aarne Tainio*: Kiinteiden koekenttien koesuunnitelmat v. 1931. Helsinki 1931. Hinta Smk. 5: —.

N:o 29. *G. Rosendal:* Eräitä tuloksia ohralaatukokeista. Helsinki 1931. Hinta Smk. 5: —.

N:o 30. *E. F. Simola:* Rehukaalin ja eräiden juurikasvien vertailevat viljelyskokeet maatalouskoelaitoksen kasvinviljelysosastolla vuonna 1931. Helsinki 1931. Hinta Smk 3: —.

N:o 31. *Arvo Silvola:* Kauralaatukokeiden tuloksia maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla vv. 1928—1931. Helsinki 1932. Hinta Smk. 1: 50.

N:o 32. *Veikko Laurila:* Eräitä tuloksia ohran laatukokeista maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla Jokioisissa. Helsingissä 1932. Hinta 3: —.

N:o 33. *Onni Pohjakallio:* Paikallisten lannoituskokeiden suunnitelma vuonna 1932 Helsingissä 1932. Hinta Smk. 5: —

N:o 34. *Gunnar Gauffin:* Tuloksia eräistä maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosastolla suoritetuista nurmikasvikokeista vv. 1930—1931. Helsingissä 1932. Hinta Smk. 5:—.

N:o 35. *Veikko Laurila:* Maatalouskoelaitoksen kasvinjalostusosaston perunakokeet vuosina 1928, 1930 ja 1931. Helsingissä 1932. Hinta Smk. 3:—.

N:o 36. *Ilmari Poijärvi:* Kuorittu maito lypsylehmien rehuna. Helsinki 1932. Hinta Smk 3:—.

N:o 37. *S. Parkku:* Sikatalouskoeasemalla tehtyjen eri sikakantoja vertailevien kokeiden tulokset v:lta 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk 3: —.

N:o 38. *I. Poijärvi:* Kananpoikasten kasvatuskokeita. Helsinki 1932. Hinta Smk 3:—.

N:o 39—40. *Onni Pohjakallio:* Paikalliset syysviljan oraiden pintalannoituskokeet vuosina 1928—1931 (myös ruotsiksi). — *O. Meurman:* Syysvehnälaatukokeiden tuloksia Lounais-Suomen kasvinviljelys- ja puutarhakoeasemalla vuosina 1929—1931. Helsinki 1922. Hinta Smk 3:—.

N:o 41. *Niilo A. Vappula:* Peltokasvien tuholaiset v. 1931. Helsinki 1932. Hinta Smk. 3:—.

N:o 42. *O. Meurman:* Porkkanalaatukokeet Lounais-Suomen koeasemalla v. 1931. Hämeenlinna 1932. Hinta Smk 3:—.

N:o 43. *Aarne Taimo:* Kiinteiden koekenttien koesuunnitelmat v. 1932. Helsinki 1932. Hinta Smk. 5:—.

Edellämainituista teoksista on »Tiedonantoja maamiehille» ja »Kasvinsuojelukirjasia» tilattavissa Maatalouskoelaitokselta, os. Tikkurila. Muita saa postiennakkoa vastaan Valtioneuvoston julkaisuvarastosta, os. Helsinki.

Oikaisuja.

Sivu	17,	rivi	9 alhaalta	on	Shneider,	tulee olla	Schneider.
»	21	»	10 ylhäältä	»	Sckilberszky	» »	Schilberszky.
»	21	»	20 »	»	*stramomium L*	» »	*stramonium L.*
»	42	»	5 alhaalta	»	paikka-kunnille	» »	paikkakunnille.
»	60	»	5 ylhäältä	»	Spieckermanin	» »	Spieckermannin
»	109	»	17 alhaalta	»	1925	» »	1923.
»	109	»	16 »	»	6. 9. 1925	» »	6. 9. 1923.
»	111	»	6 »	»	Riianlahden	» »	Riilahden.
»	123	»	15 »	»	Holanti	» »	Hollanti.
»	141	»	19 ylhäältä	»	Yli-*Over*	» »	Yli-*Over* 40.
»	154	»	20 »	»	0,10 %	» »	0,1 %.
»	192	»	16 alhaalta	»	Risengebirgellä	» »	Riesengebirgellä.
»	209	»	14 ylhäällä	»	Arima 1893	» »	Arima 1893 sekä Nauvo, Joutseno ynnä Lappee 1929.